

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 26 AUX HORIZONS TEMPORELS FUTURS

NUMERO : 26
NOM : Moselle amont

1. Localisation

Bassin concerné : Rhin-Meuse
Départements concernés : Meurthe-et-Moselle (54), Vosges (88)

2. Informations générales (Sources : Eco Logique, BD TOPO, BD ALTI)

	Evolution de 2017 à 2030	Evolution de 2017 à 2090
Population	309 426	294 713
Taux d'évolution de la population	-2,8%	-7,5%

Surface (km ²)	3 708
Altitude moyenne (m)	422

3. Hydrologie (Source : BD Carthage, DPF)

Cours d'eau principaux	La Moselle, le Madon
Nombre de masses d'eau superficielles "Cours d'eau" (référentiel 2016)	72
Linéaire total (km)	1514,6

Nombre de plans d'eau	47
Surface totale des plans d'eau (ha)	502,2

Surface totale des canaux (ha)	406,6
--------------------------------	-------

4. Hydrogéologie (Source : AESN, AERM, AERMC)

Nombre de masses d'eau souterraines affleurantes	8
Nombre de masses d'eau souterraines profondes	5

5. Pluviométrie (DRIAS)

	Horizon 2030	Horizon 2090
Etendue de la période de données utilisée	2020-2040	2080-2100

Liste des points SAFRAN	
Numéro	Station Météo-France associée
13979	BACCARAT
13839	BAN-DE-SAPT
13685	CHATENOIS
13405	DOGNEVILLE
14828	ESSEY-ET-MAIZERAIS
13117	LA VOGUE-LES-BAINS
14115	OCHEY
12981	ODEREN
14403	TOMBLAINE (NANCY-ESSEY)
13266	XONRUPT-LONGEMER

INFORMATIONS ET PARAMETRES GENERAUX ASSOCIES A LA ZONE HOMOGENE 26 AUX HORIZONS TEMPORELS FUTURS

6. Température (DRIAS)

	Horizon 2030	Horizon 2090
Etendue de la période de données utilisée	2020-2040	2080-2100

Liste des points SAFRAN	
Numéro	Station Météo-France associée
12838	GEISHOUSE_SAPC
14975	M.N.L.
13544	MIRECOURT-INRA

7. Occupation du sol (Source : Corine Land Cover 2018)

Classes de niveau 1	Surface (ha)	Pourcentage
1 - Territoires artificialisés	25 962,9	7,0%
2 - Territoires agricoles	181 162,2	48,9%
3 - Forêts et milieux semi-naturels	160 668,5	43,3%
4 - Zones humides	44,5	0,0%
5 - Surfaces en eau	2 928,9	0,8%

8. Les hypothèses d'évolution des usages aux horizons 2030 et 2090 pour les scénarios IPSL 4.5 et CNRM 8.5

	Evolution de 2017 à 2030	
	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
Les prélèvements		
La consommation domestique	-11,67%	-15,87%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	2,51%	2,51%
L'irrigation des cultures	0,00%	0,00%
Pour l'alimentation des canaux	-10,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-3,87%	-1,04%

	Evolution de 2017 à 2090	
	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
Les prélèvements		
La consommation domestique	-11,67%	-15,87%
L'énergie (Refroidissement des centrales)	0,00%	0,00%
L'industrie	7,73%	7,73%
L'irrigation des cultures	0,00%	0,00%
Pour l'alimentation des canaux	-12,00%	-5,00%
L'abreuvement du cheptel	-11,67%	-9,07%

SYNTHESE DES INDICATEURS ET EVOLUTIONS DES CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES, DES PRELEVEMENTS ET DES REJETS A L'HORIZON 2090 (SCENARIOS IPSL 4.5 ET CNRM 8.5)

1. Synthèse des caractéristiques hydroclimatiques à l'horizon 2090 et leurs taux d'évolution depuis 2017

Variables	Unité	Période 2000-2019	IPSL 4.5		CNRM 8.5	
			Horizon 2090	Taux évolution	Horizon 2090	Taux évolution
Température	°C	10,36	11,75	13,4%	14,50	40,0%
Pluie	mm	1113,33	1 171,13	5,2%	1 015,93	-8,7%
ETP	mm	677,76	716,75	5,8%	814,48	20,2%
Débit moyen interannuel sortant	m3/s	68,80	69,31	0,7%	63,35	-7,9%
Recharge	mm	306,15	295,28	-3,6%	284,52	-7,1%
Pluie efficace	mm	616,30	620,89	0,7%	567,49	-7,9%

2. Synthèse des prélèvements et des rejets à l'horizon 2090 et leurs taux d'évolution depuis 2017

Variables	Unité	Période 2008-2017	IPSL 4.5		CNRM 8.5	
			Horizon 2090	Taux évolution	Horizon 2090	Taux évolution
Prélèvements bruts (tous types confondus)	m3	255 928 416	223 197 260,96	-12,8%	236 375 992,63	-7,6%
Rejets bruts (tous types confondus)	m3	219 002 285	201 316 928,26	-8,1%	209 995 800,95	-4,1%
Prélèvements nets (tous types confondus)	m3	36 926 130	21 880 332,70	-40,7%	26 380 191,68	-28,6%

4. Synthèses des indicateurs de caractérisation des tensions générées par les prélèvements sur les ressources en eau à l'horizon 2090

Indicateur	Equation	Signification	IPSL RCP 4.5	CNRM RCP 8.5
Indicateur 1	$\Delta 1 = R / Q$	Comparer la recharge de la nappe et le débit des cours d'eau sans tenir compte des prélèvements ni des rejets	50%	53%
Indicateur 2	$\Delta 2 = P_{sout} / R$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe	3%	3%
Indicateur 3	$\Delta 3 = P_{sout} / (R + r_{sout})$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe en intégrant les rejets souterrains	3%	3%
Indicateur 4	$\Delta 4 = P / P_{Leff}$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge globale du système (pluie efficace)	10%	11%
Indicateur 5	$\Delta 5 = P / (P_{Leff} + r)$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge du système en intégrant les rejets	9%	10%
Indicateur 6	$\Delta 6 = P / Q$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard du débit des eaux superficielles	10%	12%
Indicateur 7	$\Delta 7 = P_{estival} / Q_{étiage}$	Estimer la pression des prélèvements estivaux au cours de la période d'étiage	118%	>> 100%
Indicateur 8	$\Delta 8 = P_{sout} / (R + r_{sout} - Bfi * Q)$	Estimer la pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge nette de la nappe	74%	35%
Indicateur 9	$\Delta 9 = P / (P_{Leff} + r - Q)$	Estimer la pression des prélèvements globaux au regard de la recharge nette du système	70%	75%

Nb : Le Base Flow Index (Bfi) est supposé constant par rapport à la période 2000-2019

ESTIMATION DE LA PLUVIOMETRIE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

1. Tendances constatées concernant les résultats des simulations de l'IPSL (scénario 4.5) et du CNRM (scénario 8.5)

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (en mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	116,8	-2,6%	-8,6%
Février	76,2	40,8%	17,9%
Mars	81,0	23,6%	14,9%
Avril	67,4	26,3%	9,3%
Mai	102,1	-19,4%	-2,7%
Juin	99,6	-2,1%	7,1%
Juillet	105,4	-6,2%	20,0%
Août	72,4	11,8%	29,9%
Septembre	75,6	-7,5%	-0,2%
Octobre	87,4	3,5%	-1,5%
Novembre	124,0	-7,7%	-4,0%
Décembre	125,6	6,8%	12,8%
Moyenne annuelle	1133,4	3,7%	6,9%

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (en mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	114,7	-4,7%	-6,6%
Février	89,2	5,3%	-19,3%
Mars	92,8	-7,6%	-8,7%
Avril	87,3	-2,7%	-8,0%
Mai	84,6	11,5%	-6,5%
Juin	112,2	16,2%	-14,6%
Juillet	88,1	7,8%	-29,7%
Août	58,6	36,3%	-18,8%
Septembre	78,8	-17,5%	-30,7%
Octobre	106,6	13,1%	-2,6%
Novembre	90,9	18,0%	36,5%
Décembre	103,6	5,5%	22,7%
Moyenne annuelle	1107,4	6,2%	-6,2%

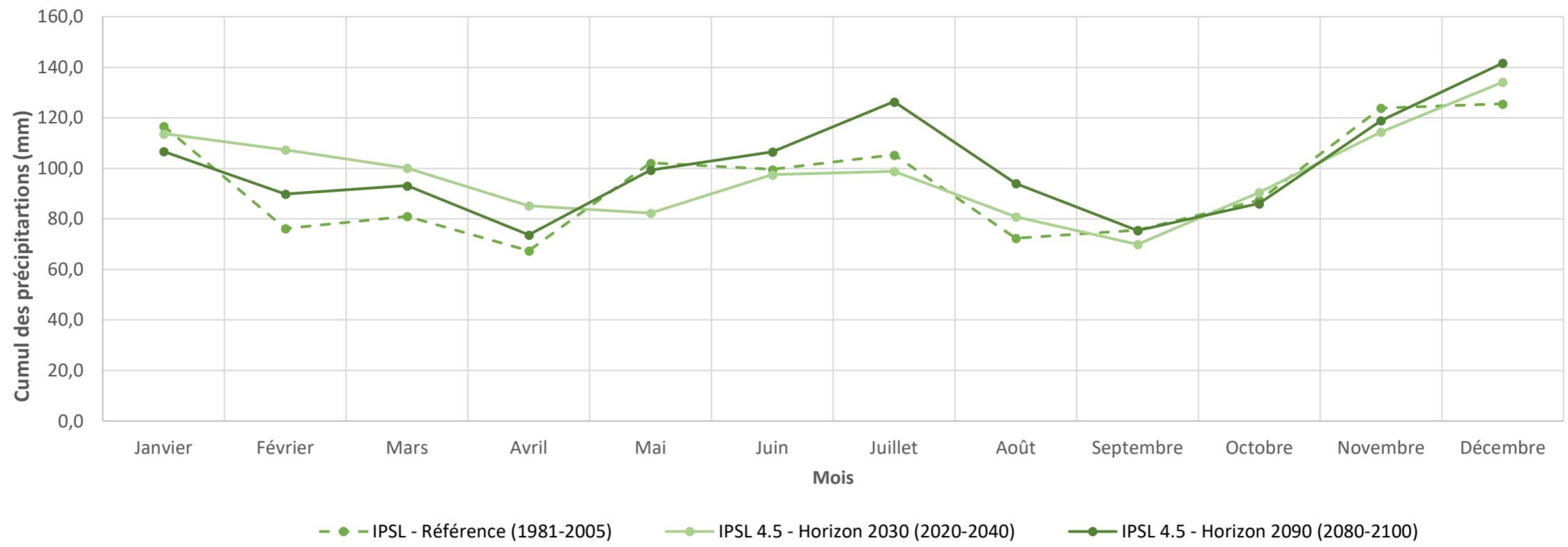
2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en mm)	Pluviométrie à l'horizon 2030		Pluviométrie à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Janvier	110,6	108,3	107,3	101,8	104,7
Février	86,6	105,0	88,6	87,9	67,7
Mars	89,8	100,5	85,6	93,5	84,3
Avril	71,2	80,8	69,8	70,0	65,8
Mai	97,3	86,5	102,8	104,5	85,9
Juin	76,6	75,2	82,9	82,3	60,7
Juillet	91,5	87,9	94,9	112,4	61,6
Août	91,3	96,4	108,6	112,1	64,5
Septembre	76,4	72,8	68,8	78,6	57,6
Octobre	97,9	99,1	104,4	94,4	89,6
Novembre	106,2	101,2	116,0	105,2	133,6
Décembre	117,9	121,4	120,8	128,3	140,0
Moyenne annuelle	1113,3	1135,3	1150,5	1171,1	1015,9

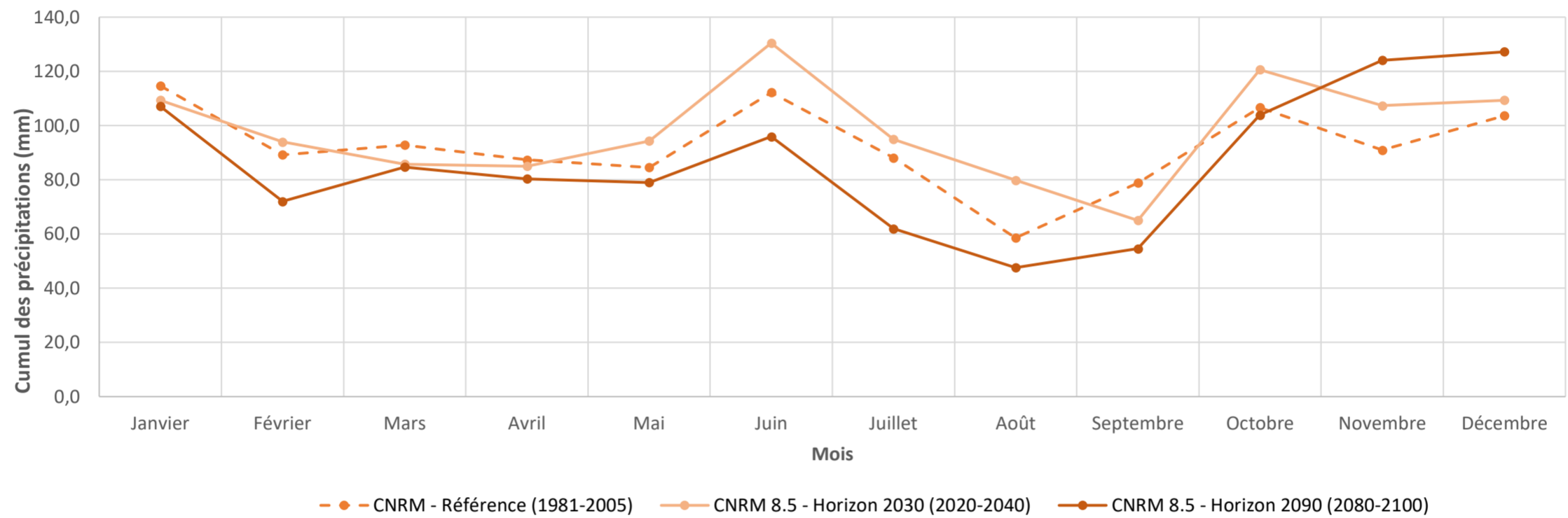
		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		2,0%	3,3%	5,2%	-8,7%
Saisons	Printemps	3,7%	0,0%	3,8%	-8,6%
	été	0,1%	10,4%	18,3%	-27,9%
	Automne	-2,6%	3,1%	-0,8%	0,1%
	Hiver	-1,1%	2,8%	0,2%	13,0%

ESTIMATION DE LA PLUVIOMETRIE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

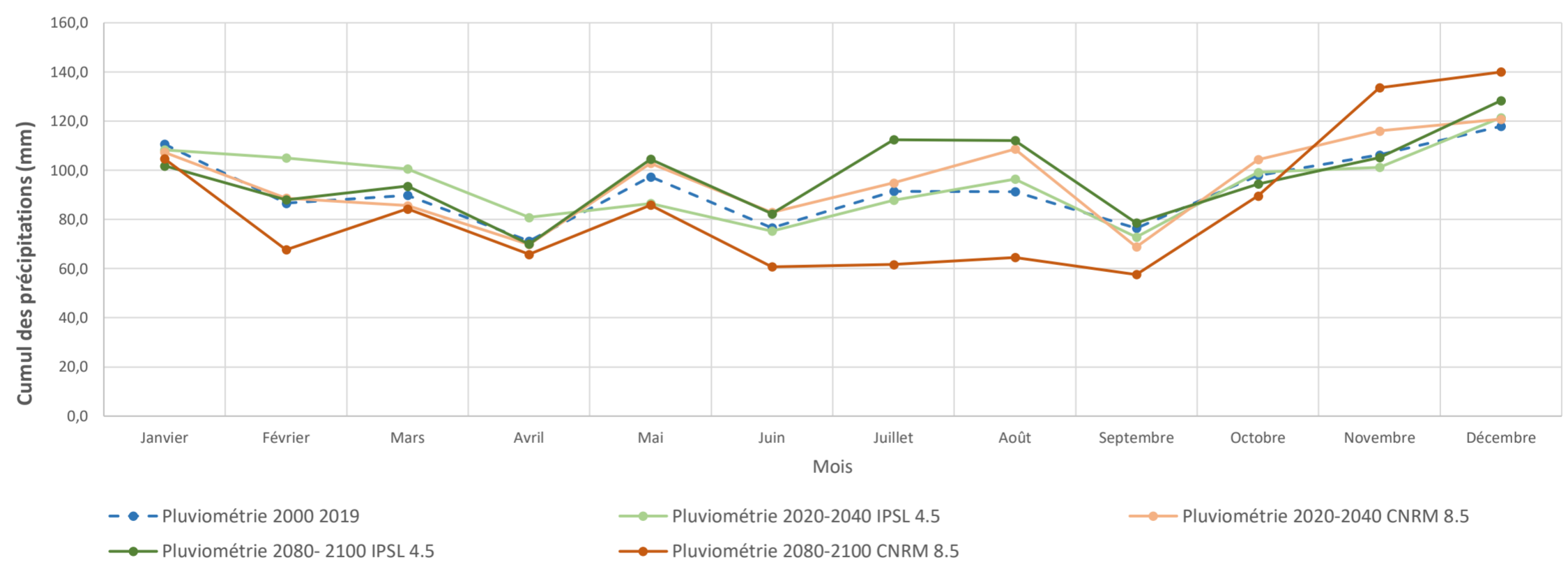
Tendances d'évolution de la pluviométrie mensuelle selon le scénario 4.5 de l'IPSL



Tendances d'évolution de la pluviométrie mensuelle selon le scénario 8.5 du CNRM



Evolution des moyennes mensuelles de cumul de précipitations aux horizons 2030 et 2090



ESTIMATION DES TEMPERATURES AUX HORIZONS 2030 ET 2090

1. Tendances constatées concernant les résultats des simulations de l'IPSL (scénario 4.5) et du CNRM (scénario 8.5)

Evolutions des moyennes mensuelles (écart en °C) d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (°C) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	1,0	0,6	2,5
Février	0,3	1,7	1,9
Mars	4,9	-0,1	2,3
Avril	8,2	0,4	2,2
Mai	11,4	0,7	1,0
Juin	13,8	0,3	0,5
Juillet	18,4	0,4	1,3
Août	17,9	0,5	0,4
Septembre	13,4	1,7	2,8
Octobre	9,0	1,3	2,9
Novembre	6,0	1,2	1,3
Décembre	2,3	1,3	2,2
Moyenne annuelle	8,9	0,8	1,8

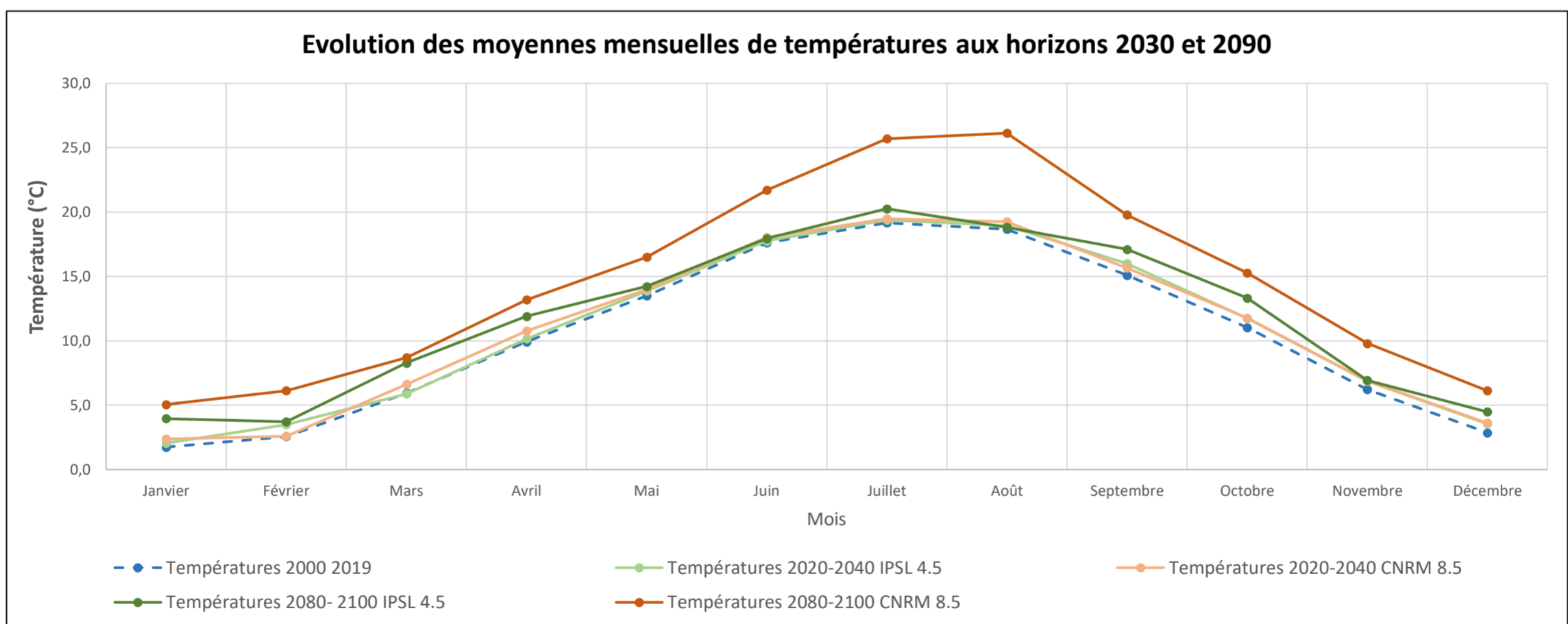
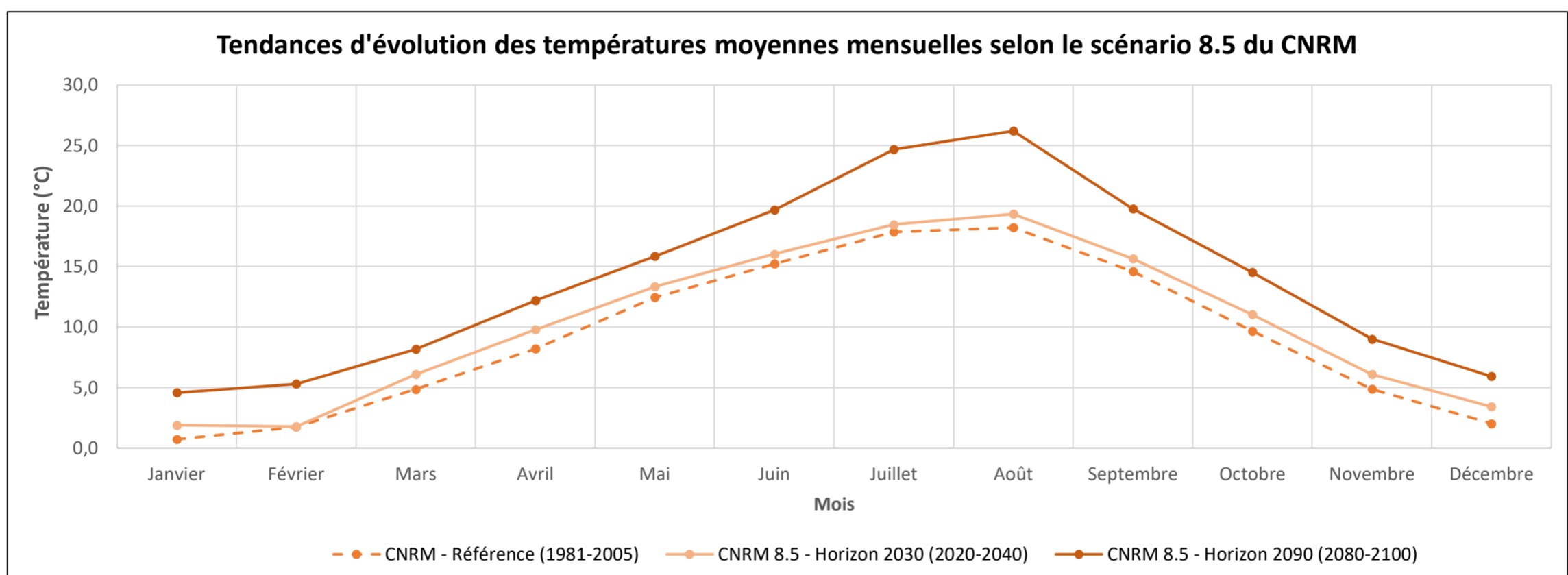
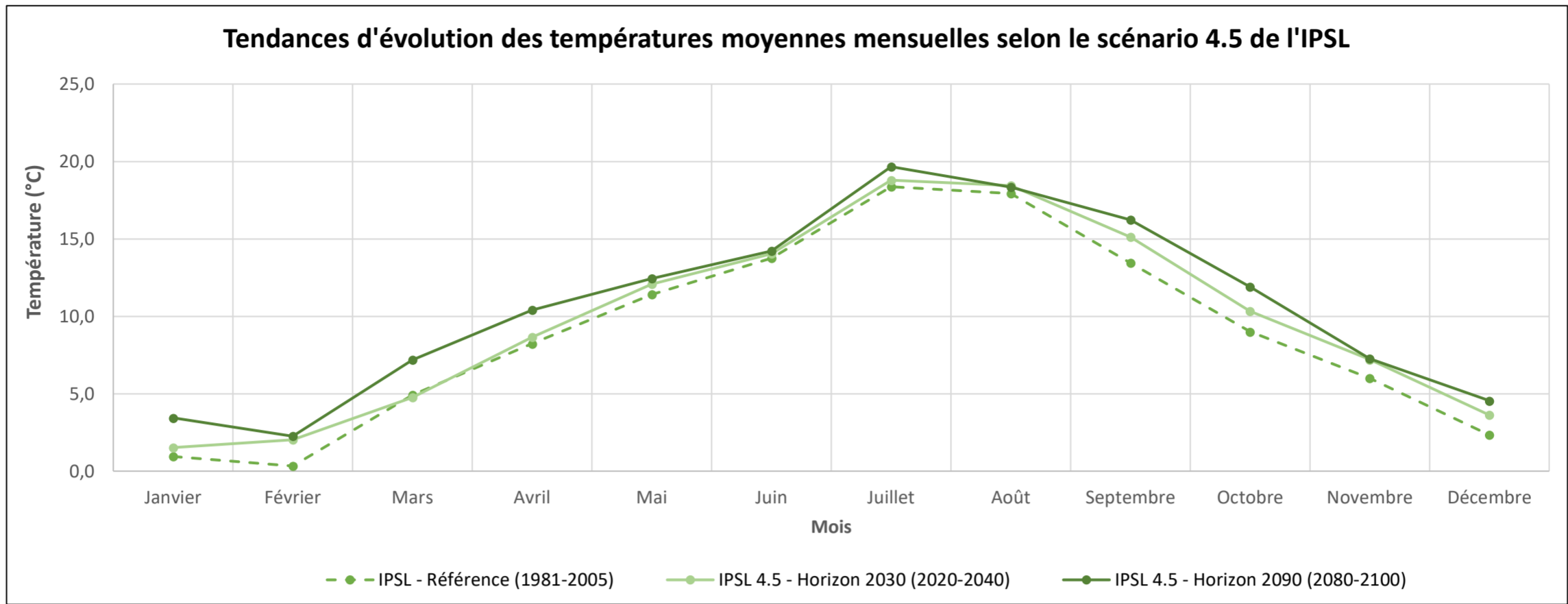
Evolutions des moyennes mensuelles (écart en °C) d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (°C) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	0,7	1,2	3,8
Février	1,7	0,0	3,6
Mars	4,8	1,2	3,3
Avril	8,2	1,6	4,0
Mai	12,4	0,9	3,4
Juin	15,2	0,8	4,5
Juillet	17,9	0,6	6,8
Août	18,2	1,1	8,0
Septembre	14,6	1,1	5,2
Octobre	9,7	1,4	4,9
Novembre	4,9	1,2	4,1
Décembre	2,0	1,4	3,9
Moyenne annuelle	9,2	1,0	4,6

2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en °C)	Températures à l'horizon 2030		Températures à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Janvier	1,7	2,1	2,4	4,0	5,1
Février	2,6	3,5	2,6	3,7	6,1
Mars	5,9	5,9	6,6	8,3	8,7
Avril	9,9	10,1	10,8	11,9	13,2
Mai	13,5	13,9	14,0	14,2	16,5
Juin	17,6	17,8	18,0	17,9	21,7
Juillet	19,2	19,4	19,5	20,3	25,7
Août	18,7	18,9	19,3	18,8	26,1
Septembre	15,1	16,0	15,7	17,1	19,8
Octobre	11,0	11,8	11,8	13,3	15,3
Novembre	6,2	6,9	6,9	6,9	9,8
Décembre	2,9	3,6	3,6	4,5	6,1
Moyenne annuelle	10,4	10,8	10,9	11,7	14,5

Année	Saisons	Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
	Année	4,3%	5,4%	13,4%	40,0%
	Printemps	1,8%	6,9%	17,1%	30,7%
	été	1,2%	2,5%	2,9%	32,6%
	Automne	7,1%	6,1%	15,5%	38,7%
	Hiver	15,2%	18,9%	42,0%	93,7%

ESTIMATION DES TEMPERATURES AUX HORIZONS 2030 ET 2090



ESTIMATION DE L'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

1. Tendances constatées concernant les résultats des simulations de l'IPSL (scénario 4.5) et du CNRM (scénario 8.5)

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	6,0	-7,4%	76,6%
Février	4,9	51,2%	50,8%
Mars	24,1	-10,7%	28,8%
Avril	46,0	-0,4%	15,5%
Mai	74,3	2,3%	1,0%
Juin	91,6	-0,9%	-2,8%
Juillet	124,8	1,2%	5,0%
Août	111,7	1,7%	-0,7%
Septembre	70,6	10,4%	16,3%
Octobre	41,2	10,2%	22,9%
Novembre	22,4	13,0%	5,8%
Décembre	8,7	33,1%	48,0%
Moyenne annuelle	626,4	3,4%	8,2%

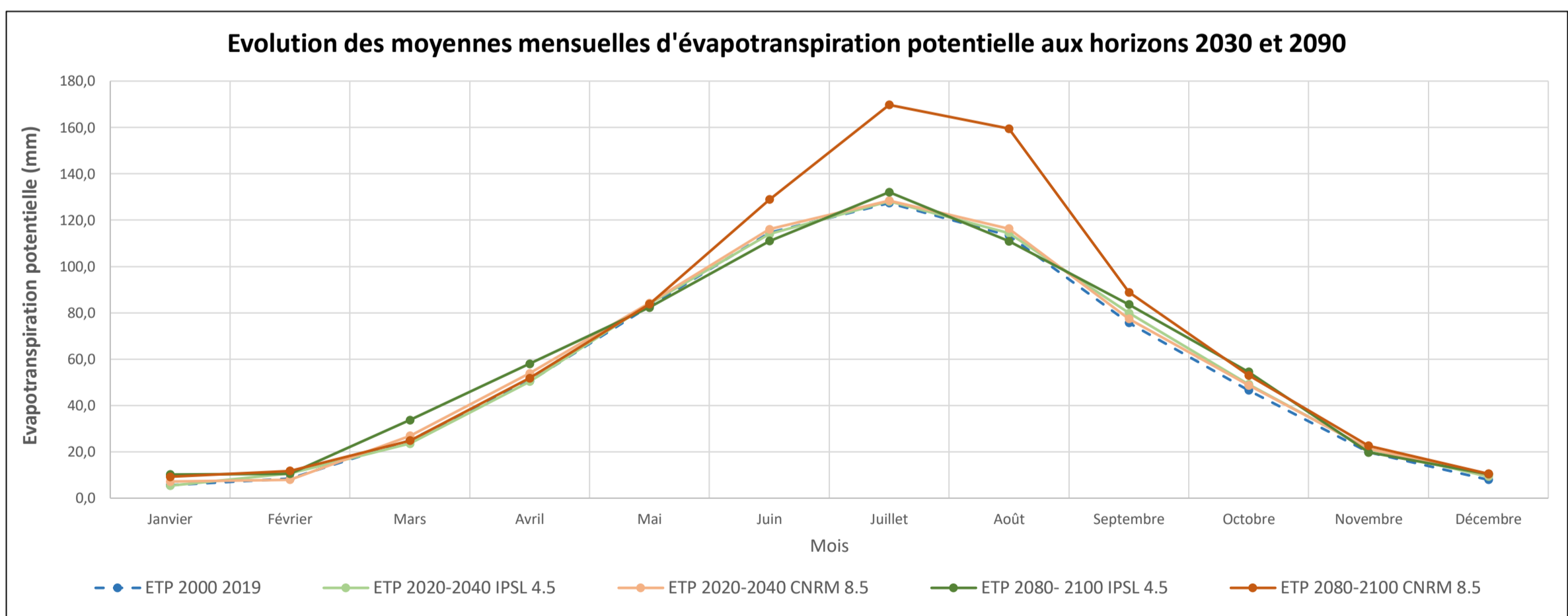
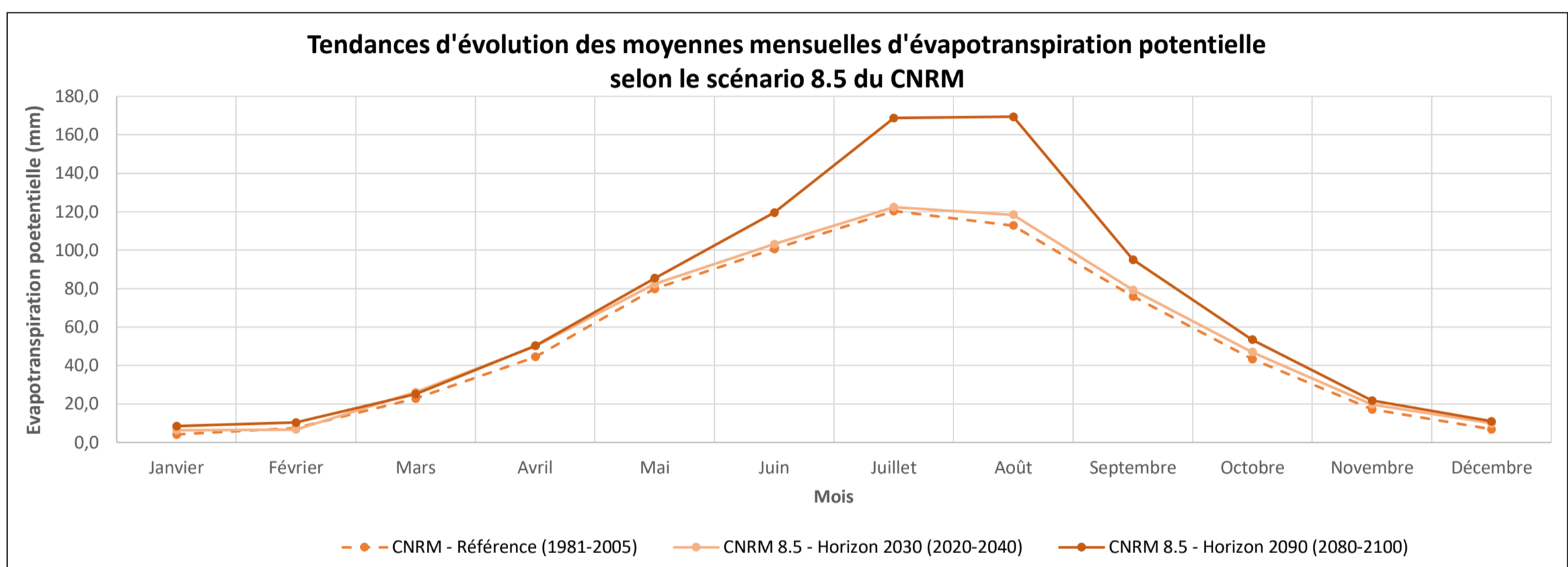
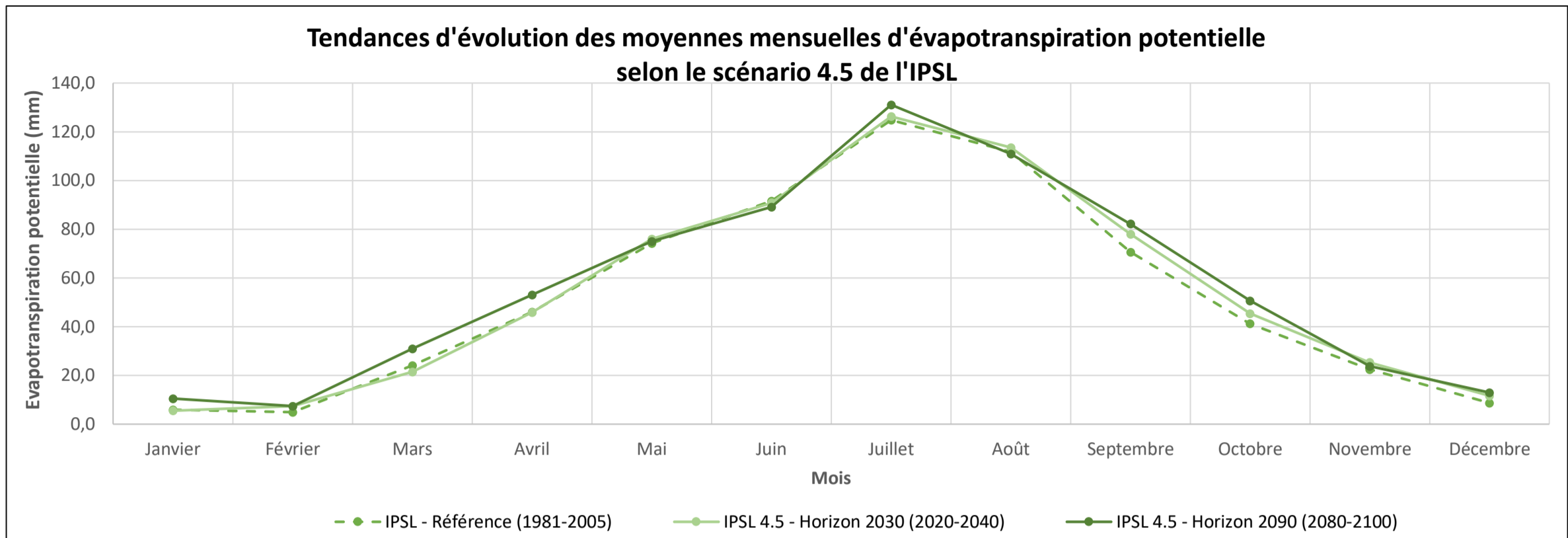
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Janvier	4,2	51,9%	104,1%
Février	7,5	-9,7%	39,6%
Mars	22,9	14,6%	10,3%
Avril	44,5	12,6%	13,0%
Mai	80,0	3,0%	6,9%
Juin	100,6	2,6%	18,9%
Juillet	120,4	1,7%	40,2%
Août	112,9	4,9%	50,2%
Septembre	76,0	4,4%	25,1%
Octobre	43,4	8,5%	23,2%
Novembre	17,3	14,8%	26,3%
Décembre	6,8	46,9%	62,1%
Moyenne annuelle	636,3	5,6%	28,7%

2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en mm)	ETP à l'horizon 2030		ETP à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Janvier	5,6	5,4	7,2	10,2	9,3
Février	8,4	10,7	7,9	10,6	11,7
Mars	25,0	23,5	26,9	33,7	24,9
Avril	50,5	50,4	53,9	58,0	51,8
Mai	82,9	83,9	84,2	82,3	83,7
Juin	114,6	114,0	116,0	111,0	128,9
Juillet	127,4	128,1	128,4	132,1	169,7
Août	113,4	114,4	116,3	110,9	159,5
Septembre	75,6	79,9	77,3	83,5	88,8
Octobre	46,6	49,1	48,7	54,4	53,0
Novembre	19,9	21,2	21,4	19,8	22,6
Décembre	8,0	9,4	10,0	10,4	10,6
Moyenne annuelle	677,8	690,1	698,3	716,7	814,5

Année	Saisons	Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		1,8%	3,0%	5,8%	20,2%
	Printemps	-0,4%	4,2%	9,8%	1,3%
	été	0,3%	1,5%	-0,4%	28,9%
	Automne	5,7%	3,8%	11,0%	15,7%
	Hiver	7,7%	15,4%	20,6%	26,8%

ESTIMATION DE L'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE AUX HORIZONS 2030 ET 2090



ESTIMATION DE LA RECHARGE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

1. Tendances constatées concernant les résultats des simulations de l'IPSL (scénario 4.5) et du CNRM (scénario 8.5)

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	0,0	0,0%	0,0%
Octobre	3,6	56,9%	17,2%
Novembre	43,8	-27,8%	-19,8%
Décembre	77,9	5,9%	12,7%
Janvier	79,7	-2,4%	-13,3%
Février	51,2	40,3%	15,5%
Mars	38,5	36,1%	5,5%
Avril	10,9	97,8%	-4,5%
Mai	10,1	-55,2%	-24,6%
Juin	1,3	-100,0%	192,1%
Juillet	0,0	0,0%	0,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
Moyenne annuelle	317,1	9,8%	0,6%

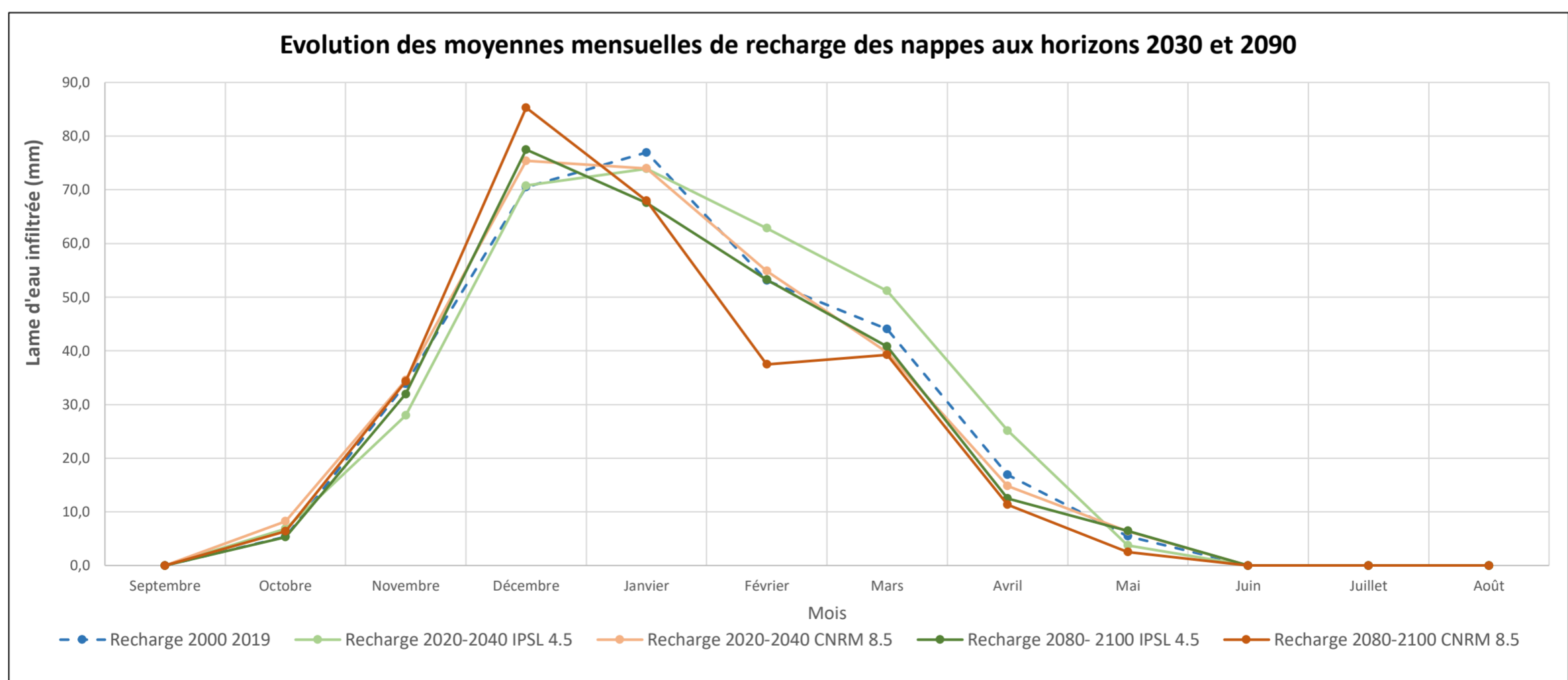
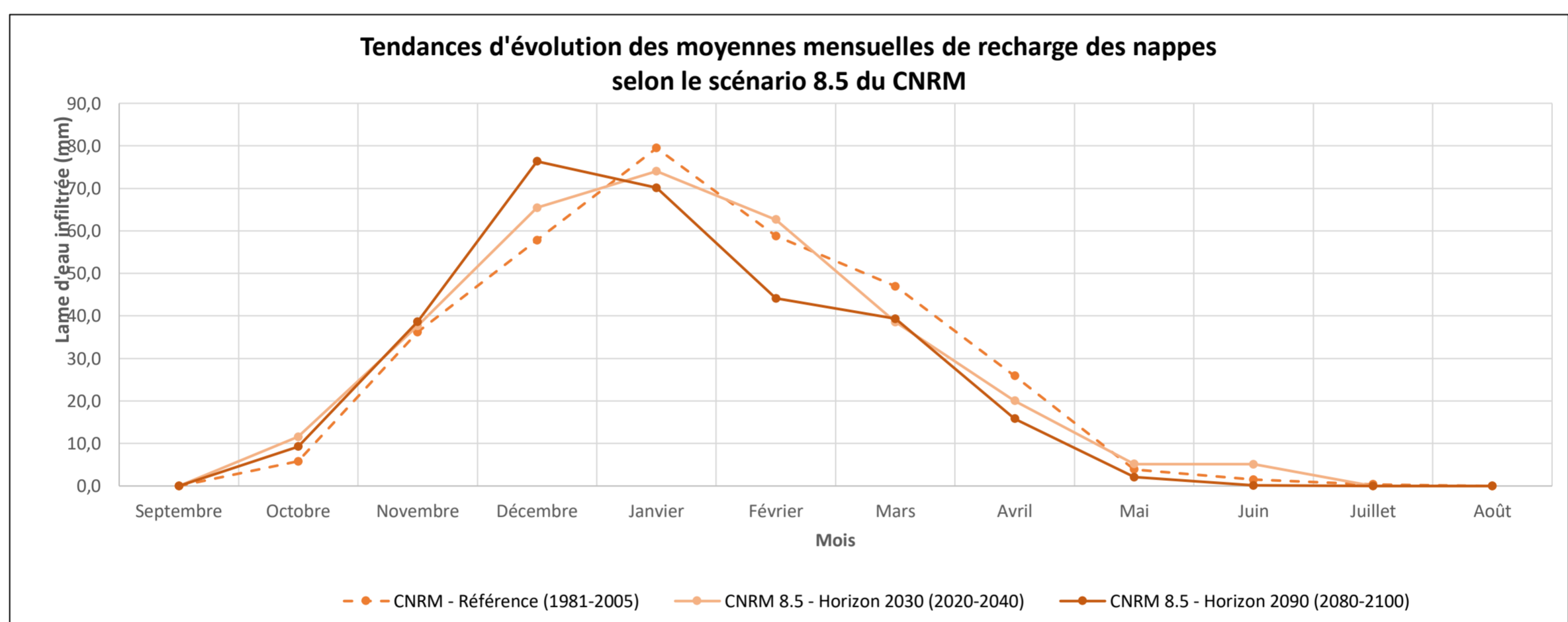
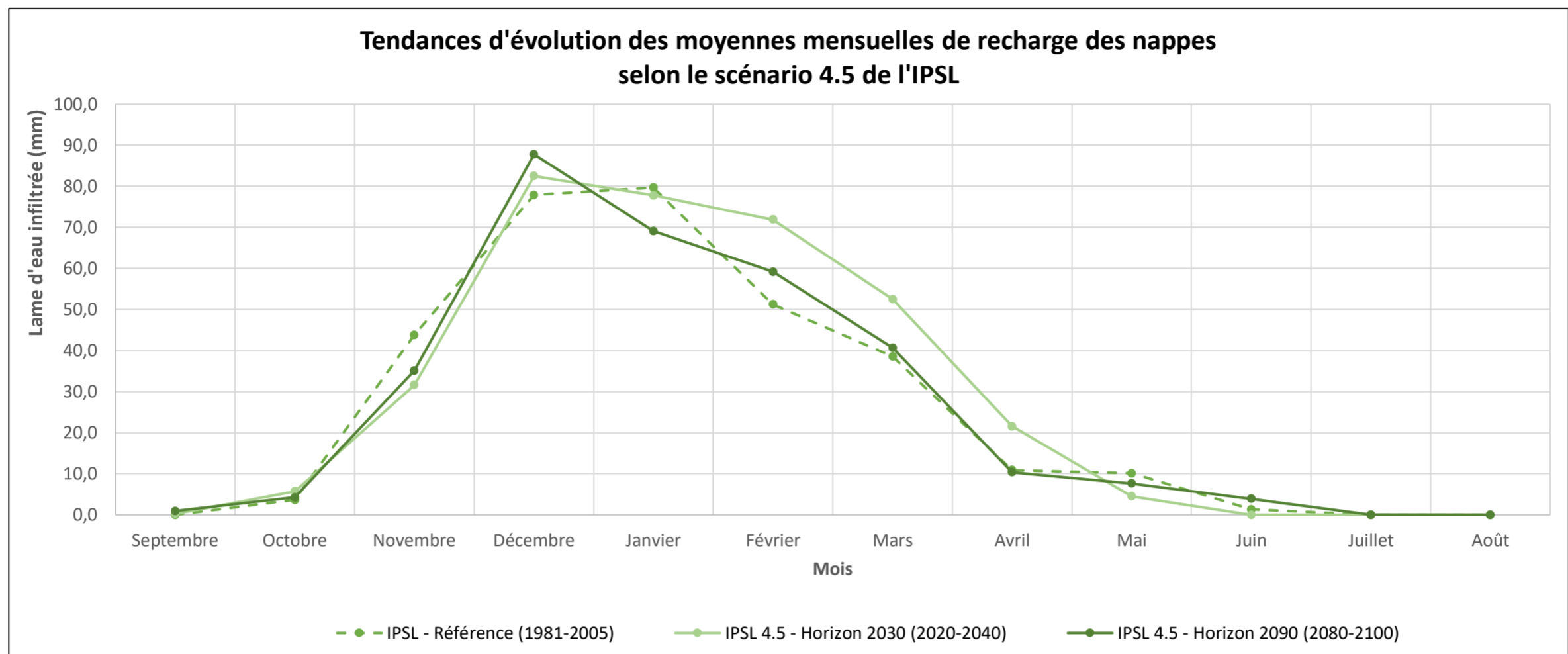
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	0,0	0,0%	0,0%
Octobre	5,8	99,1%	59,2%
Novembre	36,2	4,1%	6,7%
Décembre	57,8	13,2%	32,1%
Janvier	79,5	-6,8%	-11,8%
Février	58,8	6,6%	-24,9%
Mars	47,0	-17,9%	-16,2%
Avril	25,9	-22,7%	-39,0%
Mai	3,9	32,7%	-46,4%
Juin	1,5	240,5%	-92,6%
Juillet	0,4	-100,0%	-100,0%
Août	0,0	0,0%	0,0%
Moyenne annuelle	316,6	1,1%	-6,6%

2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en mm)	Recharge à l'horizon 2030		Recharge à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Septembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Octobre	5,4	6,9	8,3	5,3	6,4
Novembre	33,8	28,0	34,5	31,9	34,3
Décembre	70,5	70,8	75,4	77,5	85,3
Janvier	77,0	73,9	74,0	67,5	67,9
Février	53,1	62,9	54,9	53,3	37,5
Mars	44,0	51,2	39,7	40,8	39,3
Avril	16,9	25,1	14,8	12,5	11,3
Mai	5,5	3,7	6,4	6,5	2,5
Juin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Juillet	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Août	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Moyenne annuelle	306,2	322,4	308,0	295,3	284,5

		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		5,3%	0,6%	-3,6%	-7,1%
Saisons	Printemps	20,6%	-8,2%	-10,0%	-20,0%
	été	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Automne	-11,2%	9,1%	-5,1%	3,8%
	Hiver	3,5%	1,9%	-1,1%	-4,9%

ESTIMATION DE LA RECHARGE AUX HORIZONS 2030 ET 2090



ESTIMATION DE LA PLUIE EFFICACE AUX HORIZONS 2030 ET 2090

1. Tendances constatées concernant les résultats des simulations de l'IPSL (scénario 4.5) et du CNRM (scénario 8.5)

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	21,2	-6,1%	4,3%
Octobre	28,1	10,4%	0,9%
Novembre	78,5	-18,9%	-12,8%
Décembre	113,1	6,2%	12,7%
Janvier	112,4	-2,4%	-11,9%
Février	72,6	40,4%	16,2%
Mars	61,2	31,5%	9,0%
Avril	29,8	52,5%	4,3%
Mai	38,7	-28,8%	-8,4%
Juin	29,2	-6,6%	15,5%
Juillet	29,5	-6,2%	20,0%
Août	20,3	11,8%	29,9%
Moyenne annuelle	634,5	6,7%	3,8%

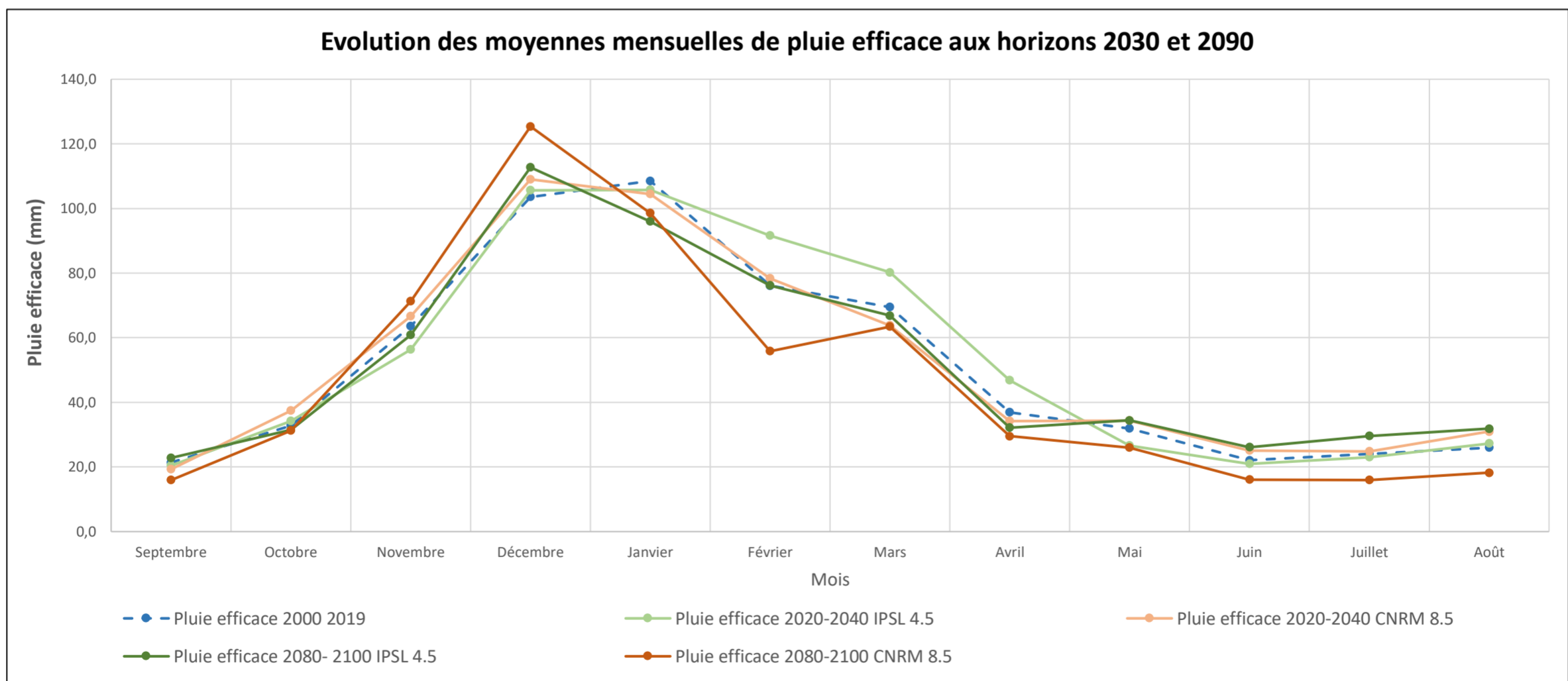
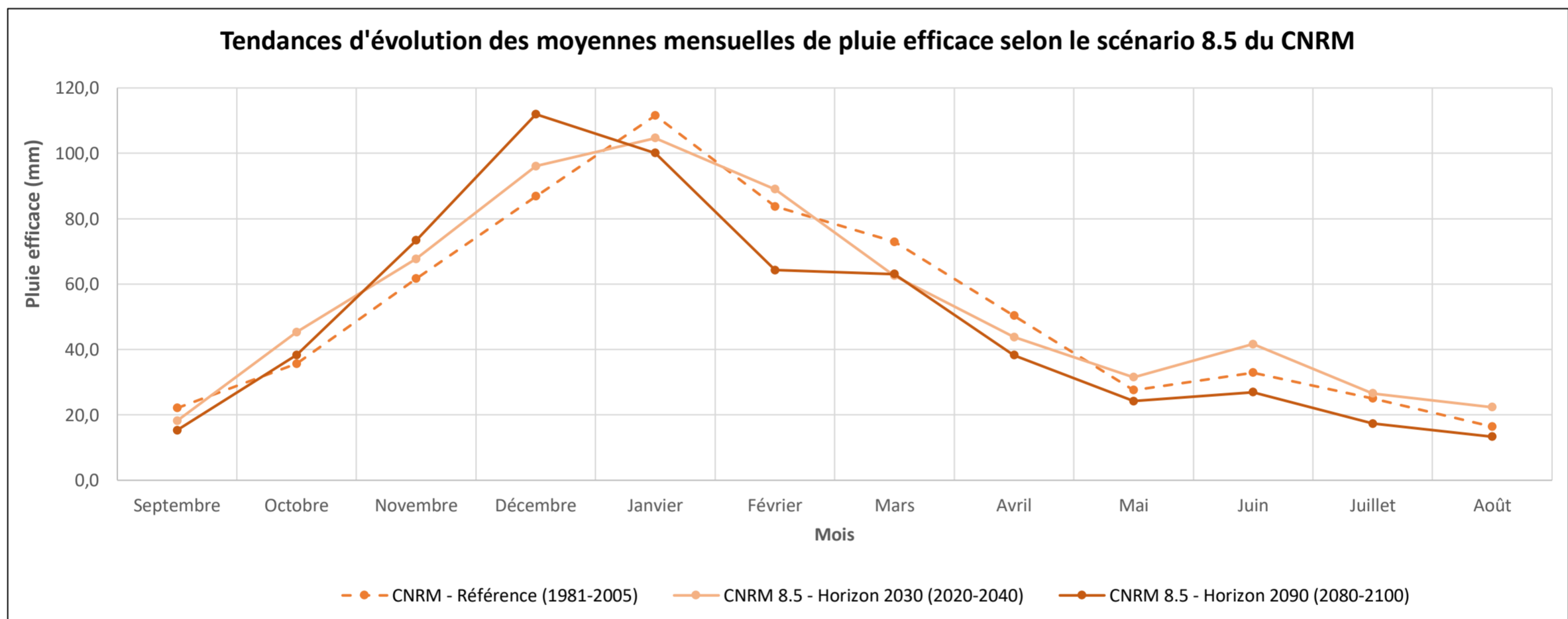
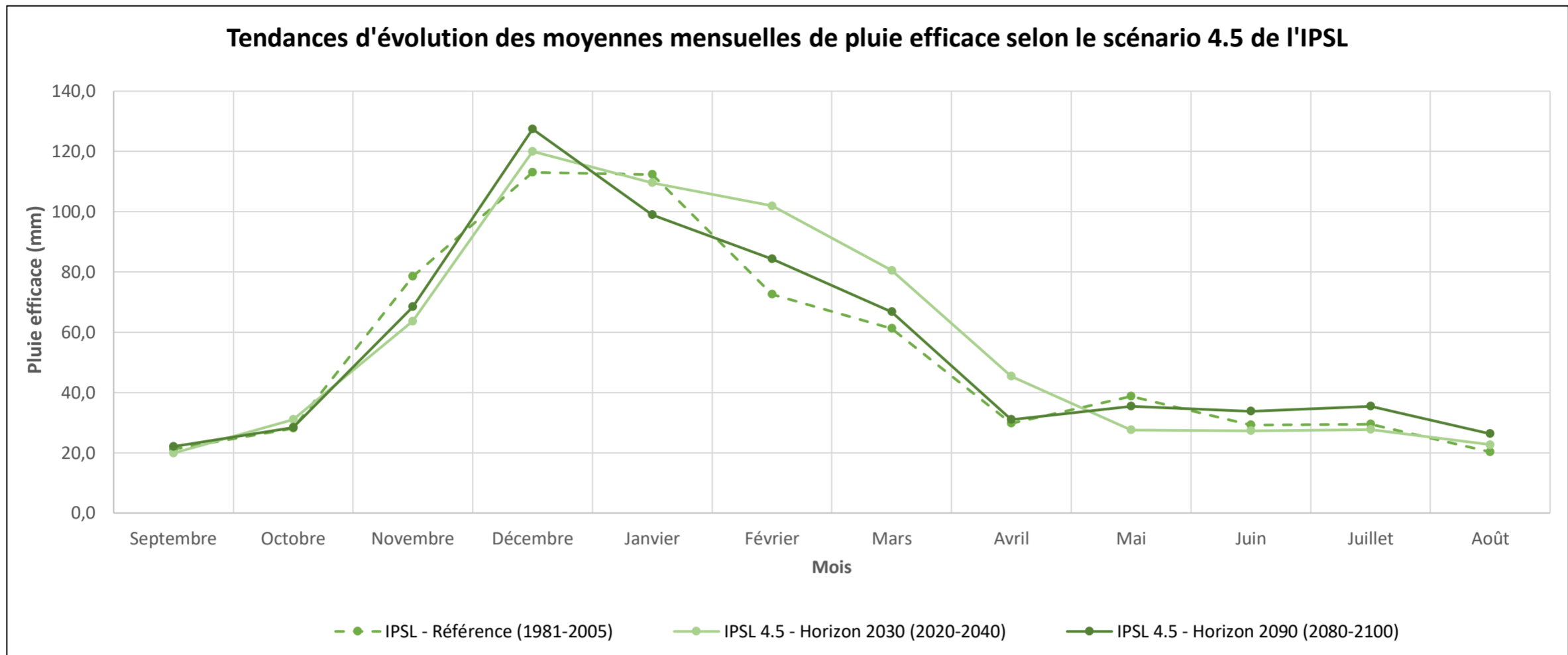
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	22,1	-17,5%	-30,7%
Octobre	35,6	27,1%	7,5%
Novembre	61,7	9,8%	19,0%
Décembre	86,8	10,6%	28,9%
Janvier	111,6	-6,2%	-10,3%
Février	83,7	6,2%	-23,2%
Mars	72,9	-14,2%	-13,6%
Avril	50,3	-13,0%	-23,9%
Mai	27,5	14,5%	-12,1%
Juin	32,9	26,4%	-18,1%
Juillet	25,1	6,1%	-30,8%
Août	16,4	36,3%	-18,8%
Moyenne annuelle	626,7	3,6%	-6,4%

2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en mm)	Pluie efficace à l'horizon 2030		Pluie efficace à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Septembre	21,4	20,4	19,3	22,8	16,0
Octobre	32,8	34,2	37,5	31,4	31,3
Novembre	63,6	56,4	66,7	60,9	71,3
Décembre	103,5	105,6	109,0	112,7	125,4
Janvier	108,5	105,7	104,5	96,0	98,6
Février	76,1	91,6	78,3	76,2	55,9
Mars	69,4	80,2	63,8	66,8	63,5
Avril	36,9	46,8	34,2	32,2	29,5
Mai	31,9	26,6	34,3	34,4	26,0
Juin	22,1	21,0	25,1	26,1	16,0
Juillet	24,1	23,0	24,8	29,6	15,9
Août	26,0	27,3	30,9	31,8	18,2
Moyenne annuelle	616,3	638,8	628,3	620,9	567,5

		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Année		3,6%	2,0%	0,7%	-7,9%
Saisons	Printemps	11,1%	-4,3%	-3,5%	-14,0%
	été	-1,2%	12,1%	21,4%	-30,4%
	Automne	-5,8%	4,8%	-2,3%	0,6%
	Hiver	5,1%	1,3%	-1,1%	-2,9%

ESTIMATION DE LA PLUIE EFFICACE AUX HORIZONS 2030 ET 2090



ESTIMATION DU STRESS HYDRIQUE DE LA VEGETATION AUX HORIZONS 2030 ET 2090

1. Tendances constatées concernant les résultats des simulations de l'IPSL (scénario 4.5) et du CNRM (scénario 8.5)

Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations IPSL (scénario 4.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	22,8	57,9%	40,2%
Octobre	2,9	30,0%	258,8%
Novembre	0,0	0,0%	0,0%
Décembre	0,0	0,0%	0,0%
Janvier	0,0	0,0%	0,0%
Février	0,0	0,0%	0,0%
Mars	0,0	0,0%	0,0%
Avril	0,0	0,0%	0,0%
Mai	0,0	0,0%	0,0%
Juin	1,9	149,1%	203,5%
Juillet	37,1	13,2%	-29,5%
Août	60,9	-3,5%	-30,2%
Moyenne annuelle	125,6	15,8%	-7,0%

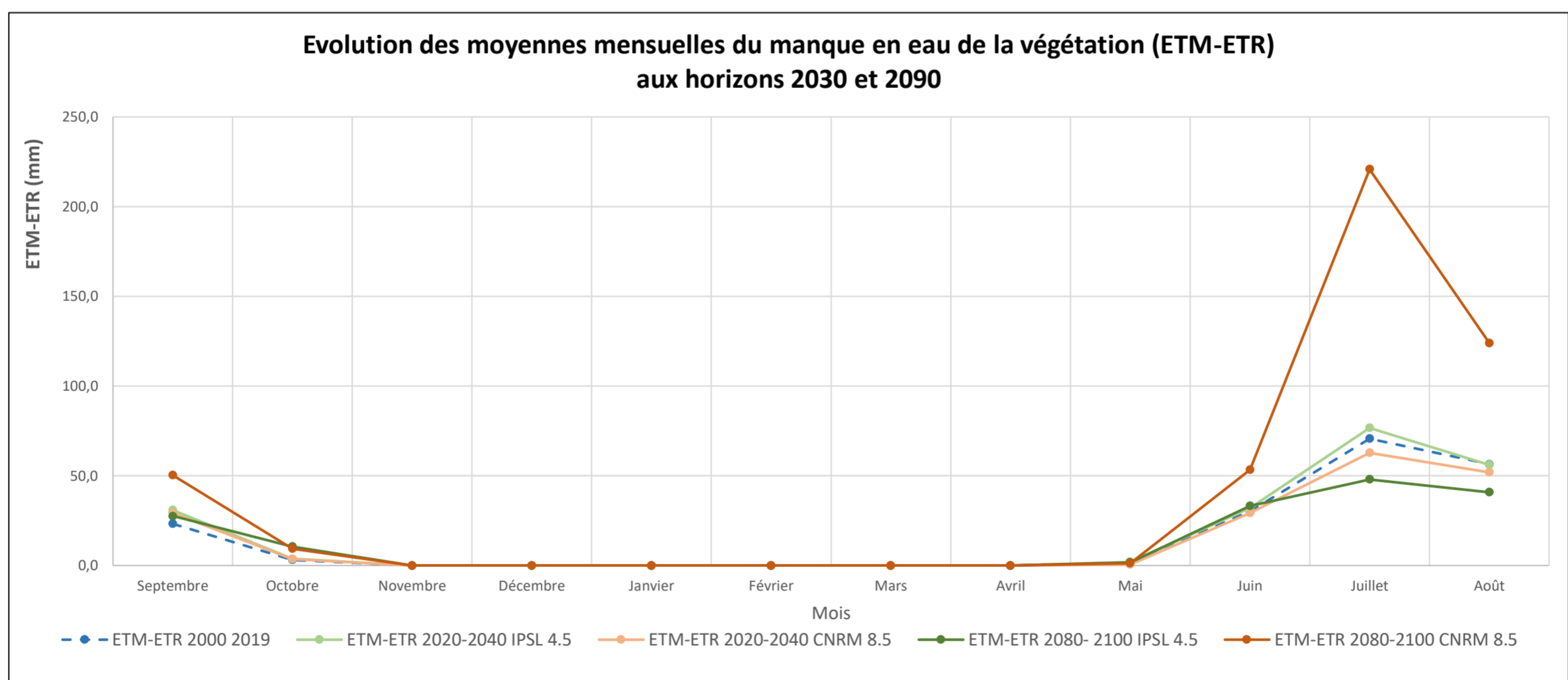
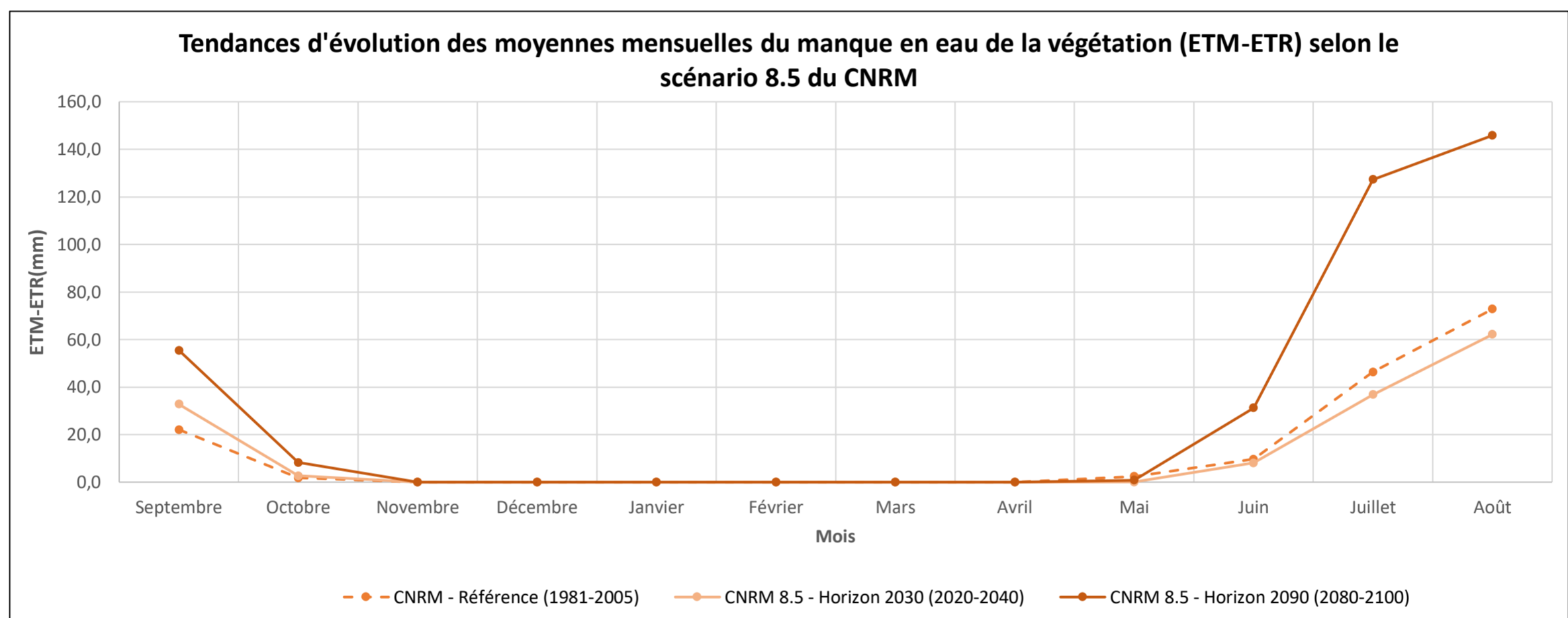
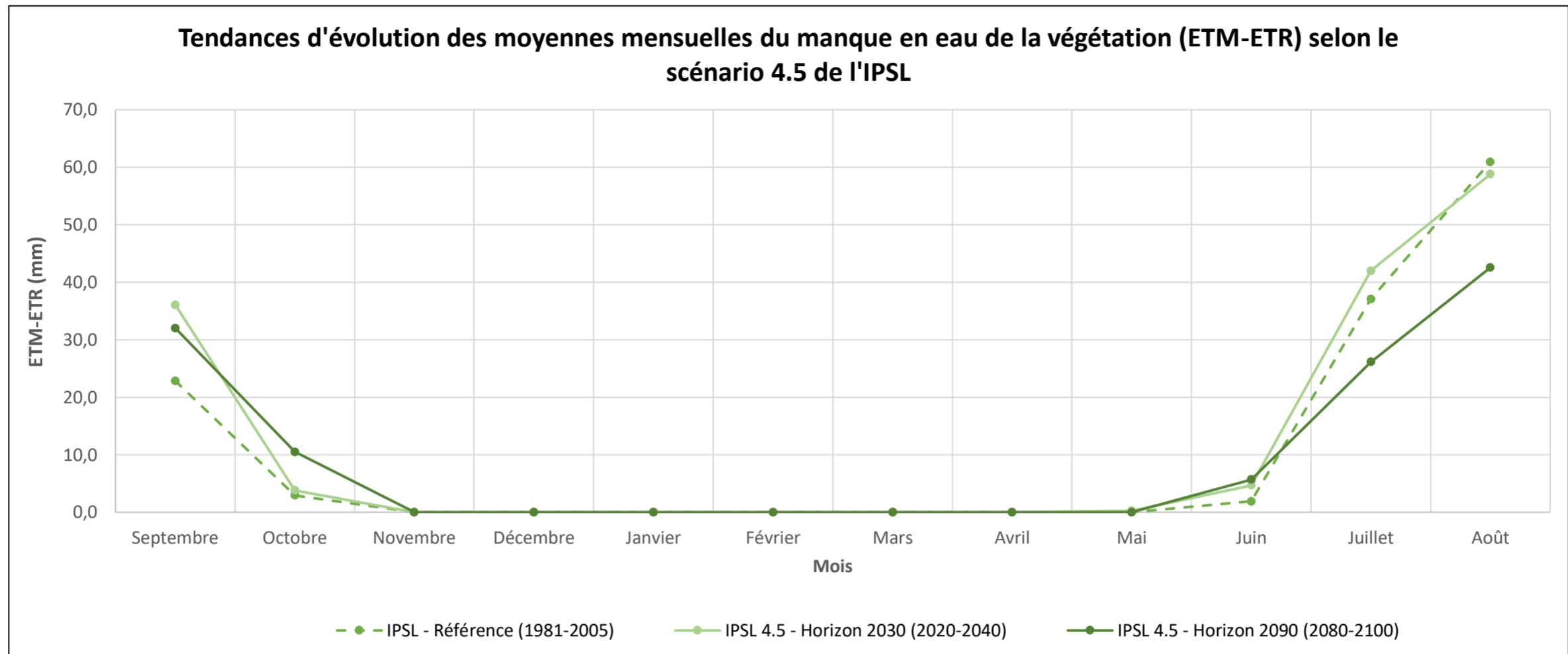
Evolutions des moyennes mensuelles d'après les simulations CNRM (scénario 8.5)			
Mois	Référence (mm) Période 1981 - 2005	Horizon 2030 Période 2020-2040	Horizon 2090 Période 2080-2100
Septembre	22,1	48,4%	151,1%
Octobre	1,8	49,0%	358,3%
Novembre	0,0	0,0%	0,0%
Décembre	0,0	0,0%	0,0%
Janvier	0,0	0,0%	0,0%
Février	0,0	0,0%	0,0%
Mars	0,0	0,0%	0,0%
Avril	0,0	0,0%	0,0%
Mai	2,5	-99,3%	-67,6%
Juin	9,7	-16,7%	223,2%
Juillet	46,3	-20,4%	175,0%
Août	72,7	-14,6%	100,5%
Moyenne annuelle	155,0	-8,1%	137,9%

2. Evolutions estimées en comparaison avec la période actuelle (2000-2019)

Mois	Moyennes mensuelles 2000-2019 (en mm)	Manque en eau à l'horizon 2030		Manque en eau à l'horizon 2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
Septembre	23,2	30,9	29,2	27,5	50,4
Octobre	3,2	3,7	3,6	10,5	9,3
Novembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Décembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Janvier	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Février	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Avril	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mai	1,8	2,0	0,5	1,7	1,3
Juin	30,1	32,1	29,2	33,2	53,3
Juillet	70,7	76,7	62,8	47,9	220,7
Août	56,4	56,1	51,9	40,7	124,0
Moyenne annuelle	185,4	201,3	177,3	161,6	459,1

Année		Taux d'évolution 2010/2030		Taux d'évolution 2010/2090	
		IPSL 4.5	CNRM 8.5	IPSL 4.5	CNRM 8.5
	Année	8,6%	-4,4%	-12,8%	147,6%
Saisons	Printemps	9,7%	-72,5%	-5,5%	-28,6%
	été	4,8%	-8,5%	-22,5%	153,2%
	Automne	31,0%	24,6%	44,1%	126,3%
	Hiver	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

ESTIMATION DU STRESS HYDRIQUE DE LA VEGETATION AUX HORIZONS 2030 ET 2090



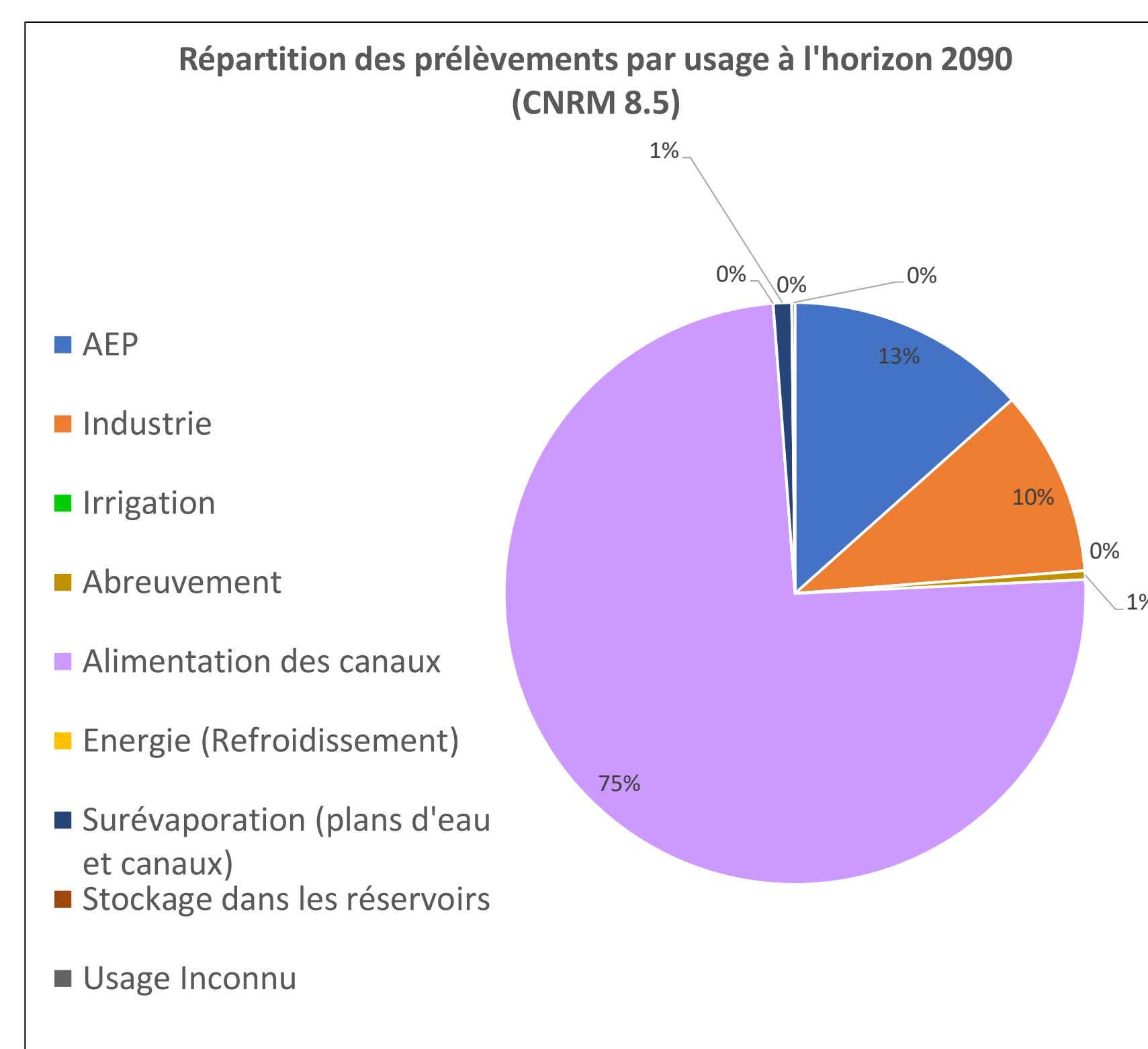
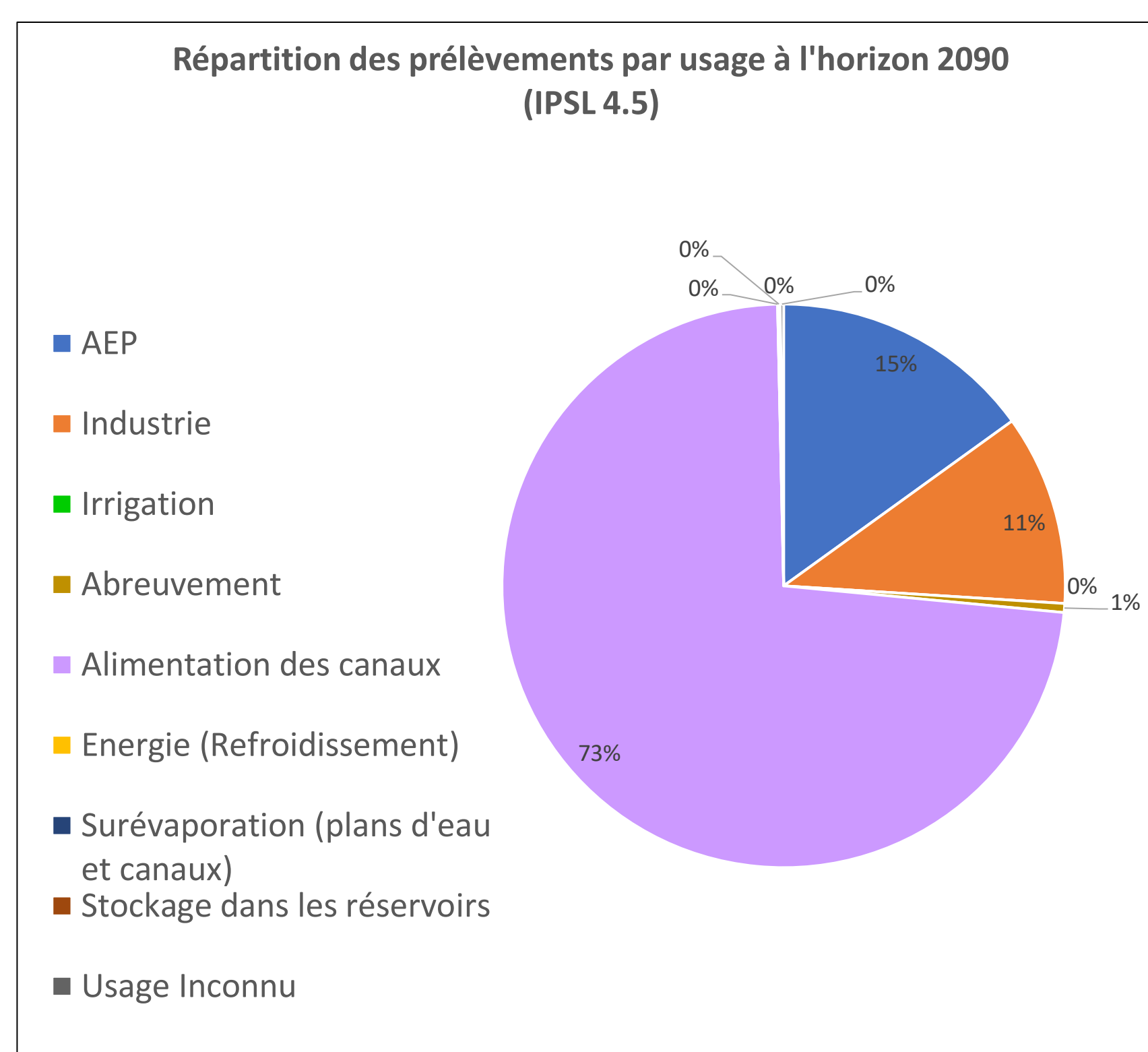
ESTIMATION DES PRELEVEMENTS ANNUELS A L'HORIZON 2090

1. Taux d'évolution des prélèvements par usage entre la période 2008-2017 et l'horizon 2090

Usage	Evolution de la période 2008-2017 à l'horizon 2090	
	IPSL 4.5	CNRM 8.5
AEP	-26,0%	-30,2%
Industrie	7,7%	7,7%
Irrigation	0,0%	0,0%
Alimentation des canaux	-12,0%	-5,0%
Refroidissement des centrales	0,0%	0,0%
Abreuvement	-11,7%	-9,1%
Surévaporation	-44,2%	292,5%
Stockage dans les réservoirs	0,0%	0,0%
Usage inconnu	0,0%	0,0%

2. Volumes prélevés annuels par usage à l'horizon 2090 par scénario (IPSL 4.5 et CNRM 8.5)

Usage	IPSL 4.5			CNRM 8.5		
	Total	Dont souterrain	Dont superficiel	Total	Dont souterrain	Dont superficiel
AEP	33 595 837	22 169 019	11 426 818	31 689 345	21 114 918	10 574 427
Industrie	24 430 331	14 788 651	9 641 680	24 430 331	14 788 651	9 641 680
Irrigation	0	0	0	0	0	0
Abreuvement	1 144 902	0	1 144 902	1 178 576	0	1 178 576
Alimentation des canaux	163 260 640	0	163 260 640	176 247 282	0	176 247 282
Energie (Refroidissement)	0	0	0	0	0	0
Surévaporation (plans d'eau et réservoirs)	342 336	0	342 336	2 407 245	0	2 407 245
Stockage dans les réservoirs	0	0	0	0	0	0
Usage Inconnu	423 215	404 923	18 292	423 215	404 923	18 292
Total	223 197 261	37 362 593	185 834 668	236 375 993	36 308 492	200 067 501

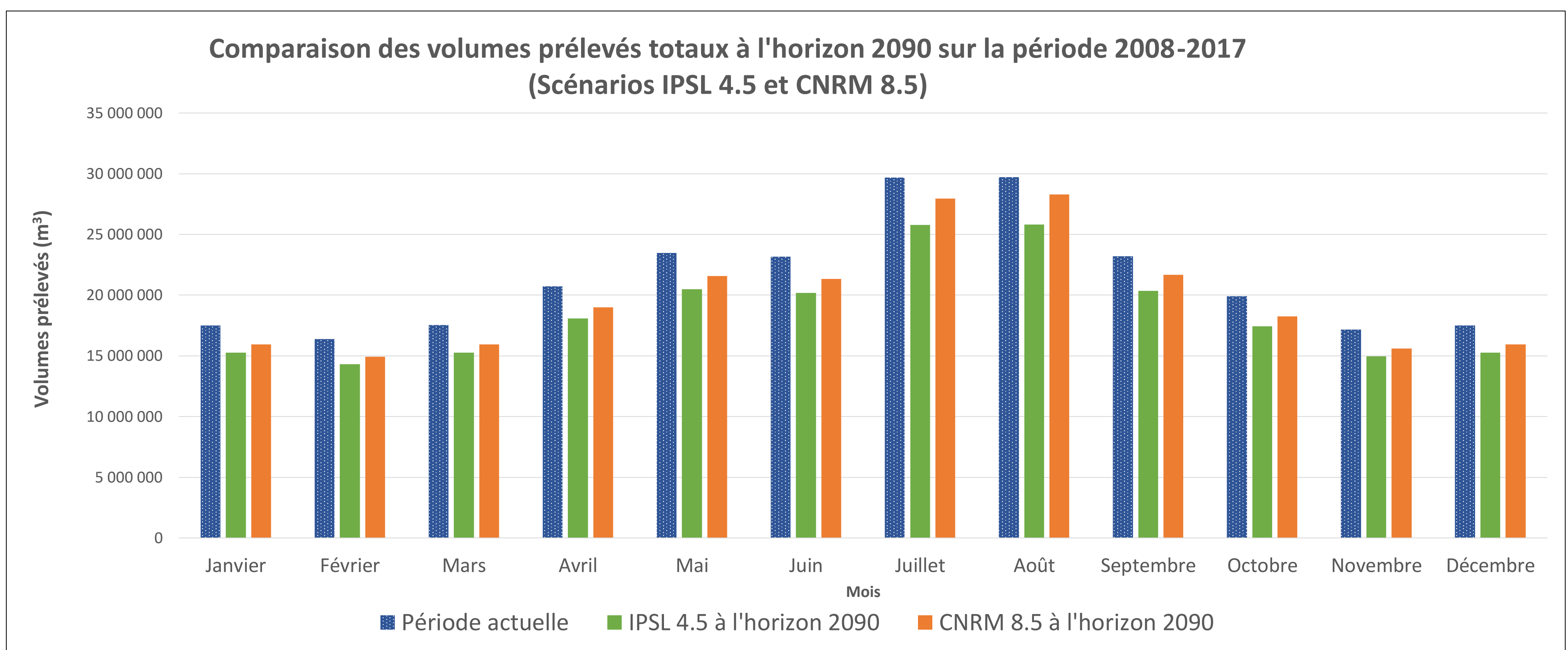
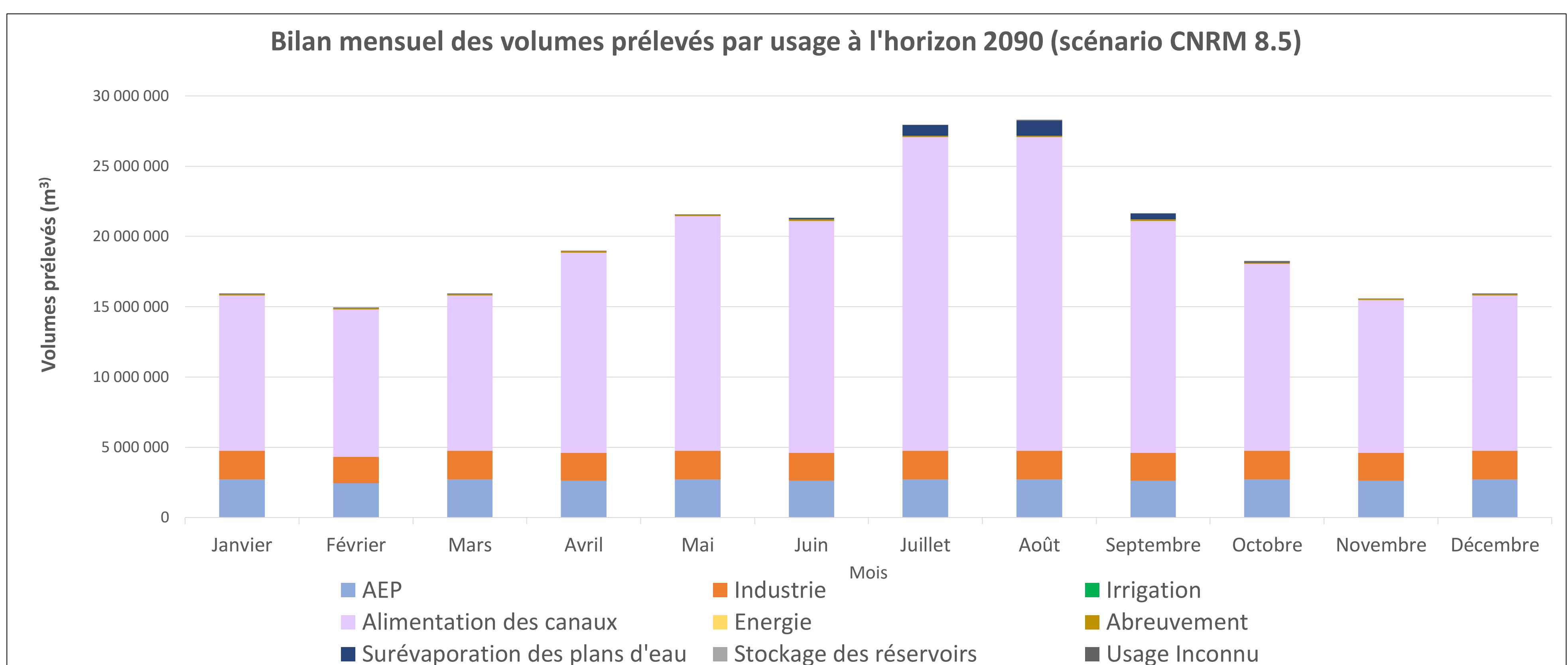
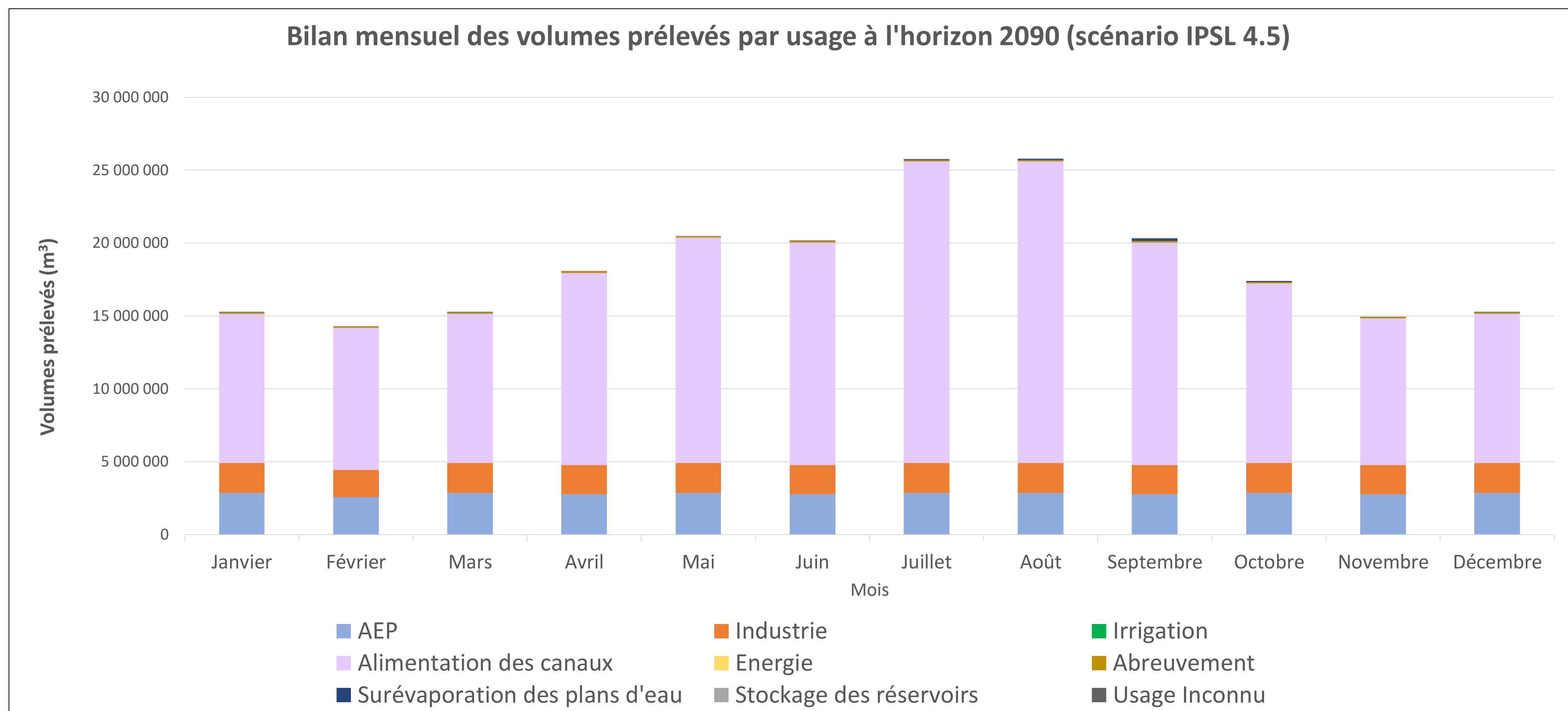


ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090

IPSL 4.5										
Mois	AEP	Industrie	Irrigation	Abreuvement	Surévaporation (plans d'eau et canaux)	Refroidissement des centrales	Alimentation des canaux	Stockage dans les réservoirs	Usage inconnu	Total
Janvier	2 853 345	2 074 905	0	97 238	0	0	10 216 090	0	35 944	15 277 523
Février	2 577 215	1 874 108	0	87 828	0	0	9 733 018	0	32 466	14 304 634
Mars	2 853 345	2 074 905	0	97 238	0	0	10 216 090	0	35 944	15 277 523
Avril	2 761 302	2 007 972	0	94 102	0	0	13 189 671	0	34 785	18 087 831
Mai	2 853 345	2 074 905	0	97 238	0	0	15 440 431	0	35 944	20 501 863
Juin	2 761 302	2 007 972	0	94 102	8 042	0	15 279 407	0	34 785	20 185 609
Juillet	2 853 345	2 074 905	0	97 238	40 225	0	20 664 771	0	35 944	25 766 429
Août	2 853 345	2 074 905	0	97 238	83 907	0	20 664 771	0	35 944	25 810 111
Septembre	2 761 302	2 007 972	0	94 102	157 937	0	15 279 407	0	34 785	20 335 504
Octobre	2 853 345	2 074 905	0	97 238	52 225	0	12 305 827	0	35 944	17 419 484
Novembre	2 761 302	2 007 972	0	94 102	0	0	10 055 066	0	34 785	14 953 227
Décembre	2 853 345	2 074 905	0	97 238	0	0	10 216 090	0	35 944	15 277 523

CNRM 8.5										
Mois	AEP	Industrie	Irrigation	Abreuvement	Surévaporation (plans d'eau et canaux)	Refroidissement des centrales	Alimentation des canaux	Stockage dans les réservoirs	Usage inconnu	Total
Janvier	2 691 424	2 074 905	0	100 098	0	0	11 028 734	0	35 944	15 931 105
Février	2 430 963	1 874 108	0	90 411	0	0	10 507 235	0	32 466	14 935 183
Mars	2 691 424	2 074 905	0	100 098	0	0	11 028 734	0	35 944	15 931 105
Avril	2 604 604	2 007 972	0	96 869	0	0	14 238 849	0	34 785	18 983 079
Mai	2 691 424	2 074 905	0	100 098	574	0	16 668 647	0	35 944	21 571 592
Juin	2 604 604	2 007 972	0	96 869	103 810	0	16 494 814	0	34 785	21 342 854
Juillet	2 691 424	2 074 905	0	100 098	740 222	0	22 308 560	0	35 944	27 951 153
Août	2 691 424	2 074 905	0	100 098	1 079 097	0	22 308 560	0	35 944	28 290 028
Septembre	2 604 604	2 007 972	0	96 869	424 715	0	16 494 814	0	34 785	21 663 759
Octobre	2 691 424	2 074 905	0	100 098	58 828	0	13 284 699	0	35 944	18 245 898
Novembre	2 604 604	2 007 972	0	96 869	0	0	10 854 901	0	34 785	15 599 131
Décembre	2 691 424	2 074 905	0	100 098	0	0	11 028 734	0	35 944	15 931 105

ESTIMATION DES PRELEVEMENTS MENSUELS A L'HORIZON 2090



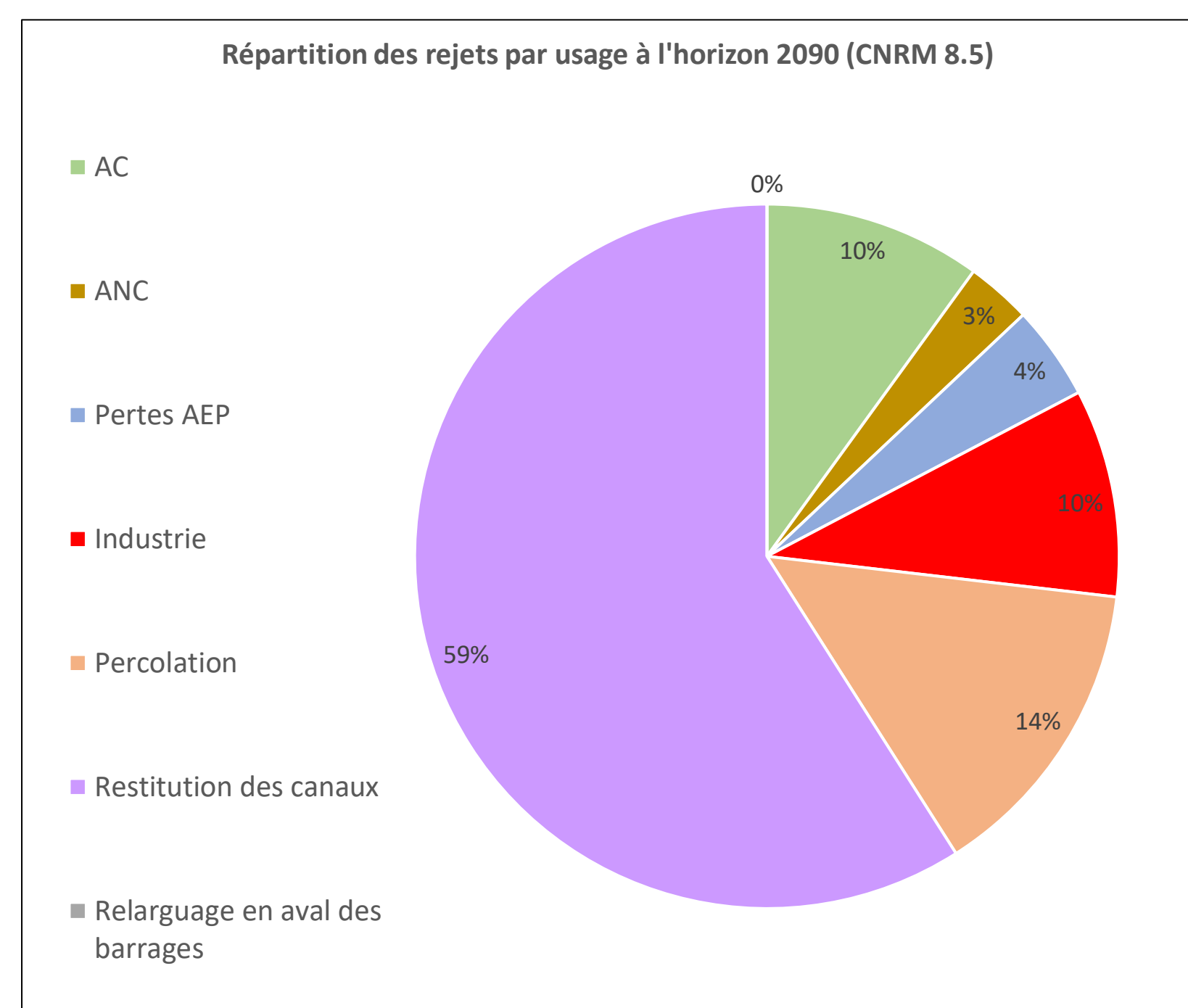
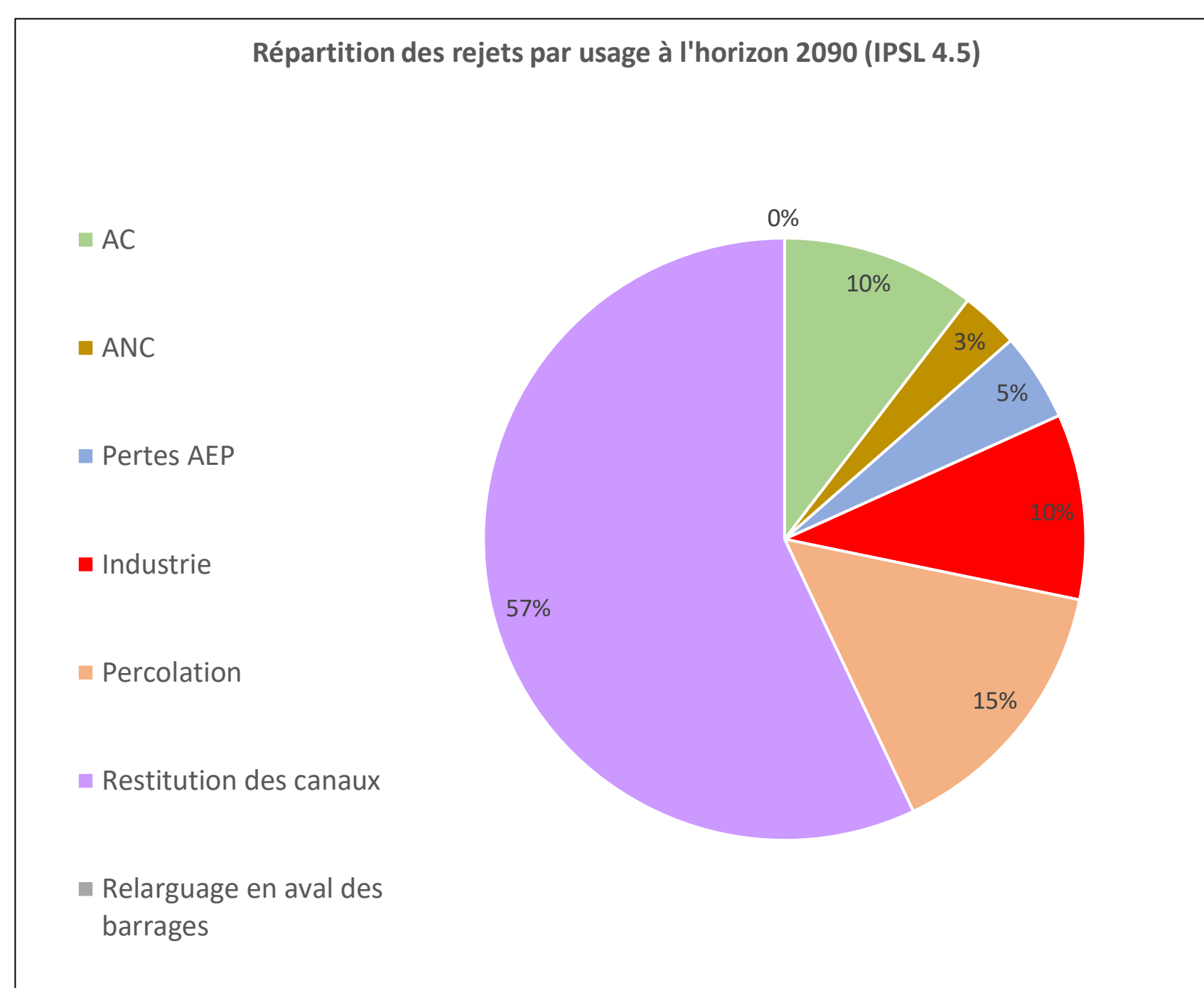
ESTIMATION DES REJETS ANNUELS A L'HORIZON 2090

1. Taux d'évolution des rejets entre la période 2008-2017 et l'horizon 2090

Usage	Evolution de la période 2008-2017 à l'horizon 2030	
	IPSL 4.5	CNRM 8.5
AC	-7,5%	-7,5%
ANC	-7,5%	-7,5%
Pertes AEP	-11,7%	-15,9%
Industrie	7,7%	7,7%
Percolation	0,0%	0,0%
Restitution des canaux	-12,0%	-5,0%
Relargage en aval des barrages	0,0%	0,0%

2. Volumes rejetés annuels par usage à l'horizon 2090 par scénario (IPSL 4.5 et CNRM 8.5)

Usage	IPSL 4.5			CNRM 8.5		
	Total	Dont souterrain	Dont superficiel	Total	Dont souterrain	Dont superficiel
AC	20 968 282	0	20 968 282	20 968 282	0	20 968 282
ANC	6 272 044	6 272 044	0	6 272 044	6 272 044	0
Pertes AEP	9 535 212	9 535 212	0	9 081 828	9 081 828	0
Industrie	20 056 642	3 461 704	16 594 938	20 056 642	3 461 704	16 594 938
Percolation	29 679 237	29 679 237	0	29 679 237	29 679 237	0
Restitution des canaux	114 805 512	0	114 805 512	123 937 769	0	123 937 769
Relargage en aval des barrages	0	0	0	0	0	0
Total	201 316 928	48 948 196	152 368 732	209 995 801	48 494 812	161 500 989

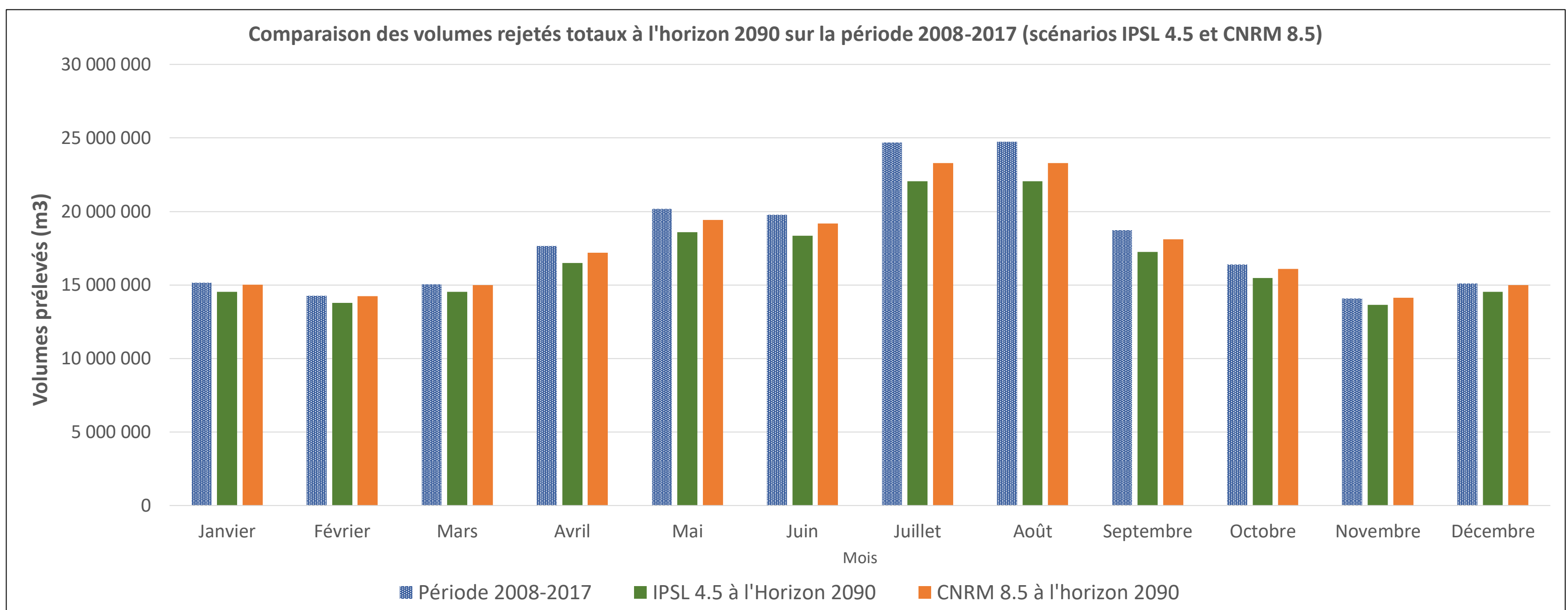
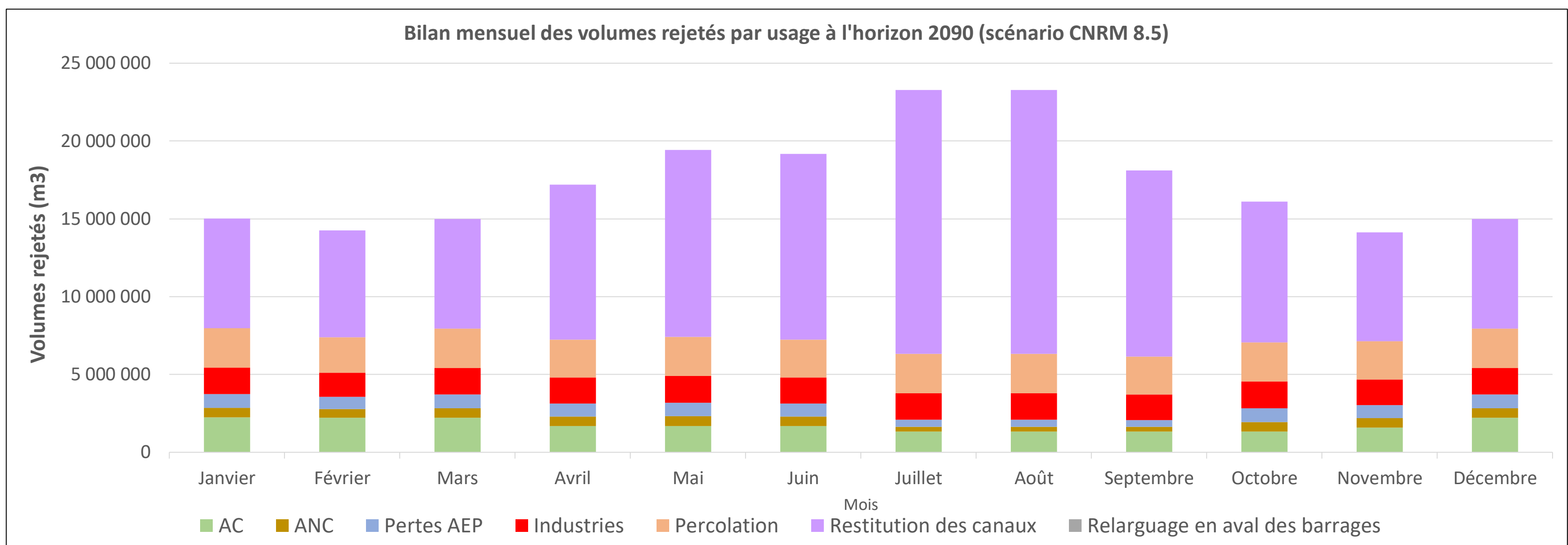
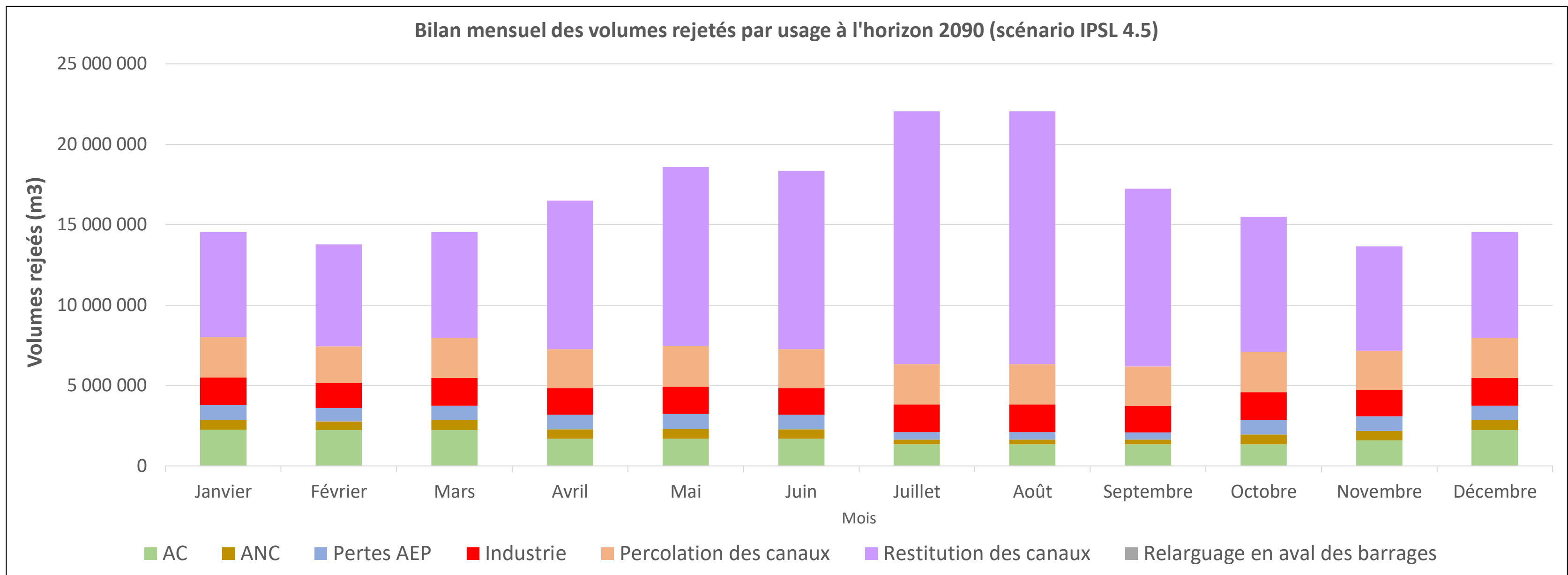


ESTIMATION DES REJETS MENSUELS A L'HORIZON 2090

IPSL 4.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	2 243 606	609 509	926 619	1 703 441	2 520 702	6 542 342	0	14 546 219
Février	2 222 638	550 524	836 946	1 538 592	2 276 763	6 353 620	0	13 779 084
Mars	2 222 638	609 509	926 619	1 703 441	2 520 702	6 542 342	0	14 525 251
Avril	1 698 431	589 847	896 728	1 648 491	2 439 389	9 234 767	0	16 507 654
Mai	1 698 431	609 509	926 619	1 703 441	2 520 702	11 134 562	0	18 593 264
Juin	1 698 431	589 847	896 728	1 648 491	2 439 389	11 071 655	0	18 344 542
Juillet	1 341 970	304 754	463 310	1 703 441	2 520 702	15 726 782	0	22 060 960
Août	1 341 970	304 754	463 310	1 703 441	2 520 702	15 726 782	0	22 060 960
Septembre	1 341 970	294 924	448 364	1 648 491	2 439 389	11 071 655	0	17 244 793
Octobre	1 341 970	609 509	926 619	1 703 441	2 520 702	8 379 230	0	15 481 471
Novembre	1 593 589	589 847	896 728	1 648 491	2 439 389	6 479 434	0	13 647 480
Décembre	2 222 638	609 509	926 619	1 703 441	2 520 702	6 542 342	0	14 525 251

CNRM 8.5								
Mois	AC	ANC	Pertes AEP	Industrie	Percolation des canaux	Restitution des canaux	Relarguage en aval des barrages	Total
Janvier	2 243 606	609 509	882 560	1 703 441	2 520 702	7 062 755	0	15 022 573
Février	2 222 638	550 524	797 151	1 538 592	2 276 763	6 859 022	0	14 244 690
Mars	2 222 638	609 509	882 560	1 703 441	2 520 702	7 062 755	0	15 001 605
Avril	1 698 431	589 847	854 090	1 648 491	2 439 389	9 969 350	0	17 199 599
Mai	1 698 431	609 509	882 560	1 703 441	2 520 702	12 020 266	0	19 434 909
Juin	1 698 431	589 847	854 090	1 648 491	2 439 389	11 952 355	0	19 182 604
Juillet	1 341 970	304 754	441 280	1 703 441	2 520 702	16 977 777	0	23 289 924
Août	1 341 970	304 754	441 280	1 703 441	2 520 702	16 977 777	0	23 289 924
Septembre	1 341 970	294 924	427 045	1 648 491	2 439 389	11 952 355	0	18 104 174
Octobre	1 341 970	609 509	882 560	1 703 441	2 520 702	9 045 759	0	16 103 942
Novembre	1 593 589	589 847	854 090	1 648 491	2 439 389	6 994 844	0	14 120 252
Décembre	2 222 638	609 509	882 560	1 703 441	2 520 702	7 062 755	0	15 001 605

ESTIMATION DES REJETS MENSUELS A L'HORIZON 2090



PRELEVEMENTS NETS AUX HORIZONS 2030 ET 2090

1. Prélèvements nets aux horizons 2030

IPSL 4.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	15 417 793	14 757 364	660 429
Février	14 442 820	13 989 862	452 958
Mars	15 417 793	14 735 330	682 462
Avril	18 298 647	16 753 952	1 544 695
Mai	20 762 775	18 881 077	1 881 698
Juin	20 452 635	18 632 588	1 820 047
Juillet	26 184 571	22 419 544	3 765 027
Août	26 286 069	22 419 544	3 866 524
Septembre	20 610 295	17 499 742	3 110 553
Octobre	17 576 831	15 688 551	1 888 281
Novembre	15 092 802	13 825 830	1 266 972
Décembre	15 417 793	14 735 330	682 462
Total annuel	225 960 822	204 338 714	21 622 108

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	15 839 444	15 085 029	754 415
Février	14 852 392	14 311 068	541 324
Mars	15 839 444	15 062 995	776 449
Avril	18 894 374	17 236 017	1 658 358
Mai	21 479 357	19 469 663	2 009 693
Juin	21 170 736	19 219 021	1 951 715
Juillet	27 234 405	23 291 082	3 943 323
Août	27 357 415	23 291 082	4 066 333
Septembre	21 335 728	18 107 494	3 228 234
Octobre	18 103 063	16 120 584	1 982 479
Novembre	15 510 427	14 151 342	1 359 085
Décembre	15 839 444	15 062 995	776 449
Total annuel	233 456 227	210 408 370	23 047 857

1. Prélèvements nets aux horizons 2090

IPSL 4.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	15 277 523	14 546 219	731 304
Février	14 304 634	13 779 084	525 550
Mars	15 277 523	14 525 251	752 272
Avril	18 087 831	16 507 654	1 580 177
Mai	20 501 863	18 593 264	1 908 599
Juin	20 185 609	18 344 542	1 841 067
Juillet	25 766 429	22 060 960	3 705 469
Août	25 810 111	22 060 960	3 749 151
Septembre	20 335 504	17 244 793	3 090 711
Octobre	17 419 484	15 481 471	1 938 013
Novembre	14 953 227	13 647 480	1 305 747
Décembre	15 277 523	14 525 251	752 272
Total annuel	223 197 261	201 316 928	21 880 333

CNRM 8.5	Moyennes mensuelles interannuelles		
	Mois	Prélèvements bruts	Rejets bruts
Janvier	15 931 105	15 022 573	908 532
Février	14 935 183	14 244 690	690 493
Mars	15 931 105	15 001 605	929 500
Avril	18 983 079	17 199 599	1 783 480
Mai	21 571 592	19 434 909	2 136 683
Juin	21 342 854	19 182 604	2 160 250
Juillet	27 951 153	23 289 924	4 661 229
Août	28 290 028	23 289 924	5 000 103
Septembre	21 663 759	18 104 174	3 559 585
Octobre	18 245 898	16 103 942	2 141 956
Novembre	15 599 131	14 120 252	1 478 880
Décembre	15 931 105	15 001 605	929 500
Total annuel	236 375 993	209 995 801	26 380 192

3. Graphes

